

## **AMTLICHE MITTEILUNGEN**

**VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB**

**AUSGABE 151.14 VOM 14. AUGUST 2014**

---

## **ÄNDERUNG UND NEUFASSUNG DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG MASCHINENBAU AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN**

**VOM 14. AUGUST 2014**

Änderung und Neufassung der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Maschinenbau  
an der Universität Paderborn vom 14. August 2014

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW. 2006 S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Dezember 2013 (GV.NRW.2013 S. 723) hat die Universität Paderborn folgende Prüfungsordnung erlassen:

Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Maschinenbau vom 14. September 2011 (AM.Uni.Pb.Nr. 42/11) zuletzt geändert durch Satzung vom 12. August 2013 (AM.Uni.Pb. Nr. 65/13) wird wie folgt geändert und neugefasst:

Inhalt	Seite
I. Allgemeines .....	4
§ 1    Zweck und Ziele des Studiums .....	4
§ 2    Akademischer Grad .....	4
§ 3    Zugangsvoraussetzungen .....	4
§ 4    Regelstudienzeit, Studienumfang und Modulhandbuch .....	5
§ 5    Zeitlicher Zusammenhang der Prüfungen, Leistungspunktesystem, Meldung und Meldefristen, Prüfungsziele und Prüfungsleistungen .....	6
§ 6    Prüfungsausschuss .....	8
§ 7    Prüfende und Beisitzende .....	9
§ 8    Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, Einstufung in höhere Fachsemester .....	10
§ 9    Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß, Schutzvorschriften .....	11
§ 10   Bewertung von Prüfungsleistungen und Bildung der Noten .....	12
II. Bachelorprüfung .....	13
§ 11   Zulassung .....	13
§ 12   Zulassungsverfahren .....	13
§ 13   Bestandteile, Umfang, Ablauf, Kompensation und Wiederholung der Prüfungen und Module .....	13
§ 14   Prüfungen und Module .....	15
§ 15   Bachelorarbeit .....	17
§ 16   Annahme, Bewertung und Wiederholung der Bachelorarbeit .....	18
§ 17   Anerkennung und Beschränkungen von Leistungspunkten .....	18
§ 18   Zusatzmodule und Zusatzveranstaltungen .....	19
§ 19   Abschluss der Bachelorprüfung .....	19
§ 20   Bewertung der Bachelorprüfung und Bildung der Noten .....	20
§ 21   Bachelorzeugnis, Transcript of Records und Diploma Supplement .....	20
§ 22   Bachelorurkunde .....	20
III. Schlussbestimmungen .....	21
§ 23   Ungültigkeit der Bachelorprüfung .....	21
§ 24   Aberkennung des Bachelorgrades .....	21
§ 25   Einsicht in die Prüfungsunterlagen .....	21
<b>Artikel II</b>	
Übergangsbestimmungen .....	22
<b>Artikel III</b>	
Inkrafttreten und Veröffentlichung .....	22
<b>Anhang</b> .....	
<b>Anhang 1:</b> Nachweis der Qualifikation gem. § 49 Abs. 10 HG .....	23
<b>Anhang 2:</b> Studienverlaufsplan und Leistungspunktesystem für den Bachelorstudiengang <i>Maschinen-</i> <i>bau</i> an der Universität Paderborn .....	24
<b>Anhang 3:</b> Modulhandbuch .....	

## I. Allgemeines

### § 1

#### Zweck und Ziele des Studiums

(1) Die Bachelorprüfung bildet einen berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums. Durch die Bachelorprüfung soll festgestellt werden, ob die Kandidatin oder der Kandidat die für eine Ingenieur Tätigkeit wesentlichen Grundlagenkenntnisse, die im Bachelorstudiengang *Maschinenbau* vermittelt werden, erworben hat und die Fähigkeit besitzt, diese auf Fragestellungen des Maschinenbaus anzuwenden.

(2) Das Profil des forschungsorientierten, sechssemestrigen Bachelorstudiengangs *Maschinenbau* an der Universität Paderborn ist grundlagen- und methodenorientiert. Die Struktur des Studienganges ist gekennzeichnet durch die Aufteilung in ein Grundstudium und ein Vertiefungsstudium. Der Bachelorstudiengang *Maschinenbau* vermittelt insbesondere im Grundstudium, das die ersten vier Semester umfasst, die mathematisch-naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen aus dem Bereich Maschinenbau. Absolventinnen und Absolventen des Grundstudiums im Bachelorstudiengang *Maschinenbau* verfügen damit über die fundierte theoretische Wissensbasis, das eigene Wissen sowohl in der Breite als auch in der Tiefe zu erweitern. Ergänzend dazu wird insbesondere in dem Modul Anwendungsgrundlagen die praktische Anwendung der erworbenen theoretischen Fähigkeiten exemplarisch umgesetzt. Dieses Konzept wird auch im Vertiefungsstudium, das die beiden letzten Semester des Bachelorstudiums umfasst, in den jeweiligen Vertiefungsrichtungen verfolgt. In dieser Phase erfolgt eine erste individuelle Profilbildung durch die Auswahl einer Vertiefungsrichtung (Energie- und Verfahrenstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung und Fertigungstechnik), die typischen Berufsfeldern eines Bachelorabsolventen zugeordnet sind, eines Wahlpflichtmoduls, eines Projektseminars und der Bachelorarbeit. Durch die Wahl einer Vertiefungsrichtung bereitet der Bachelorstudiengang auf den Berufseinstieg oder eine wissenschaftlich orientierte Vertiefung im konsekutiven Masterstudiengang vor. Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs besitzen die Methodenkompetenz, mit dem erworbenen Fachwissen technische Probleme zu erkennen und Verstehen die zur Lösung geeigneten wissenschaftlichen Methoden auszuwählen und sachgerecht anzuwenden. Sie sind für anspruchsvolle Aufgaben des Maschinenbaus befähigt. Sie planen und entwickeln die optimale Lösung sowohl für die Produkte selber, wie für Maschinen und Anlagen, als auch für die zugehörigen Herstellungsverfahren. Außerdem verfügen sie über die kommunikativen Kompetenzen technische Lösungen zu formulieren und sachgerecht zu begründen und Verantwortung in einer Arbeitsgruppe zu übernehmen.

(3) Der Bachelorabschluss beinhaltet die Bachelorprüfung inklusive der Anfertigung einer Bachelorarbeit. Dieser Abschluss eröffnet die Möglichkeit, sich in einem nachfolgenden Masterstudium weiter zu qualifizieren. Der Bachelorstudiengang *Maschinenbau* kann auch mit berufsbildenden Anteilen studiert werden, um die Zugangsvoraussetzungen für den Masterstudiengang *Lehramt an Berufskollegs mit einer Großen beruflichen Fachrichtung und einer Kleinen beruflichen Fachrichtung* zu erfüllen.

### § 2

#### Akademischer Grad

Sind alle erforderlichen Prüfungsleistungen im Rahmen des Bachelorstudiums erbracht, verleiht die Fakultät für Maschinenbau den akademischen Grad *Bachelor of Science* in einer Urkunde. Als abgekürzte Schreibweise wird *B. Sc.* verwendet.

### § 3

#### Zugangsvoraussetzungen

- (1) In den Bachelorstudiengang *Maschinenbau* kann eingeschrieben werden, wer
- a) das Zeugnis der Hochschulreife (allgemeine oder einschlägig fachgebundene Hochschulreife) oder ein durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als

gleichwertig anerkanntes Zeugnis oder die Voraussetzungen für in der beruflichen Bildung Qualifizierte besitzt

- b) oder das Zeugnis der Fachhochschulreife besitzt und die Voraussetzungen gemäß § 49 Abs. 10 HG erfüllt (zu den näheren Einzelheiten vgl. Anhang A.1)
  - c) und eine berufspraktische Tätigkeit von insgesamt 12 Wochen absolviert hat. In begründeten Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss auf Antrag gestatten, dass die berufspraktische Tätigkeit spätestens bis zur Meldung zur Bachelorarbeit nachgewiesen wird. Näheres zur berufspraktischen Tätigkeit ist in der Praktikumsordnung geregelt.
- (2) Die Einschreibung ist abzulehnen, wenn
- a) die Kandidatin oder der Kandidat die Zulassungsvoraussetzungen gemäß Abs. 1 nicht erfüllt
  - b) die Kandidatin oder der Kandidat eine Prüfung im Bachelorstudiengang *Maschinenbau* oder in einem verwandten oder vergleichbaren Studiengang an einer wissenschaftlichen Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes endgültig nicht bestanden hat, wobei sich in den verwandten und vergleichbaren Studiengängen die Versagung der Einschreibung auf den Fall beschränkt, dass eine Prüfung nicht bestanden worden ist, die in dem Bachelorstudiengang *Maschinenbau* zwingend vorgeschrieben ist und als gleichwertig anzusehen ist oder
  - c) die Kandidatin oder der Kandidat sich bereits an einer anderen Hochschule in einer vergleichbaren Prüfung in dem selben oder einem verwandten Studiengang befindet oder
  - d) der Prüfungsanspruch verloren gegangen ist

## § 4

### Regelstudienzeit, Studienumfang und Modulhandbuch

(1) Studienbeginn für den Bachelorstudiengang *Maschinenbau* ist das Wintersemester. Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester (einschließlich der Anfertigung der Bachelorarbeit). Der Studienumfang des gesamten Studienganges beträgt einschließlich der Bachelorarbeit 180 Leistungspunkte.

(2) Der Studiengang gliedert sich in zwei aufeinander folgende Studienabschnitte. Diese werden mit Grundstudium und Vertiefungsstudium bezeichnet. Im Grundstudium (erstes bis viertes Semester) besteht das Lehrangebot aus Pflichtmodulen. Diese Phase umfasst 120 Leistungspunkte. Das Vertiefungsstudium (fünftes und sechstes Semester) umfasst 60 Leistungspunkte. Von den 180 Leistungspunkten des gesamten Bachelorstudiums entfallen 129 Leistungspunkte auf von allen Studierenden zu absolvierende Pflichtveranstaltungen, 26 Leistungspunkte auf Wahlpflichtveranstaltungen, 10 Leistungspunkte auf das Studium Generale und 15 Leistungspunkte auf die Bachelorarbeit inklusive des dazugehörigen Kolloquiums. Abweichungen hiervon ergeben sich, wenn im Vertiefungsstudium die Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik gewählt wird oder die berufsbildenden Anteile gewählt werden. Näheres ist in § 14 geregelt.

(3) Innerhalb des Studiums sind Veranstaltungen zu absolvieren, in denen der Erwerb von Schlüsselqualifikationen ein integraler Bestandteil ist. Die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen erfolgt im Wesentlichen durch die Ableistung eines Projektseminars, die Anfertigung der Bachelorarbeit und das Kolloquium zur Bachelorarbeit. Vernetztes ingenieurmäßiges Denken, Kommunikations-, Präsentations- und Moderationskompetenzen stehen hier im Vordergrund. Der Umfang von Leistungspunkten, die durch Schlüsselqualifikationen erworben werden, beträgt somit mindestens 17. Die Zahl der Lehrveranstaltungen, in denen Schlüsselqualifikationen vermittelt werden, ist allerdings deutlich höher anzusetzen, da vor allem in den Seminaren, Übungen und Projekten der anderen Fächer Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie Fähigkeiten zur Nutzung moderner Informationstechnologien eine wichtige Rolle spielen. Durch die Anwendung neuer Lehr- und Prüfungsformen gilt dies ebenso für viele Vorlesungen.

(4) Jede Lehrveranstaltung sowie die dazugehörige Prüfung wird einem Modul zugeordnet. Einzelne Lehrveranstaltungen innerhalb eines Moduls können zu einem Veranstaltungsblock, zu dem eine Gesamtprüfung stattfindet, zusammengefasst werden.

(5) Die Fakultät für Maschinenbau erstellt auf der Grundlage dieser Prüfungsordnung ein Modulhandbuch. Dieses gibt insbesondere Aufschluss über Umfang, Inhalt und Ziele der einzelnen Module, Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungsblöcke, die Zuordnung einzelner Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungsblöcke zu Modulen und der Module zu den Vertiefungsrichtungen. Es informiert weiterhin über die vorgesehenen Lehr- und Lernformen in den einzelnen Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungsblöcken, regelt die Zusammenfassung einzelner Lehrveranstaltungen zu Lehrveranstaltungsblöcken und gibt Auskunft über die notwendigen Vorkenntnisse. Änderungen im Katalog und in der Zuordnung bzw. Zusammenfassung der Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungsblöcke gibt der Prüfungsausschuss rechtzeitig zu Beginn eines Studienjahres bekannt.

(6) Im Modulhandbuch sind die Studieninhalte so auszuwählen und zu begrenzen, dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann.

## § 5

### **Zeitlicher Zusammenhang der Prüfungen, Leistungspunktesystem, Meldung und Meldefristen, Prüfungsziele und Prüfungsleistungen**

(1) Die Bachelorprüfung besteht aus den Prüfungsleistungen gemäß § 14. Die Bachelorprüfung mit der ihr zugehörigen schriftlichen Bachelorarbeit soll grundsätzlich innerhalb der in § 4 Absatz 1 festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein.

(2) Alle Prüfungen werden studienbegleitend und jeweils nach dem Prinzip eines Leistungspunktesystems abgelegt. Für die Gewichtung, Zählung und Anrechnung von Prüfungsleistungen in dem Bachelorstudiengang *Maschinenbau* werden Leistungspunkte gemäß dem European Credit Transfer System (ECTS) verwendet. Ein Leistungspunkt nach Maßgabe dieser Prüfungsordnung entspricht einem Punkt im Sinne des ECTS. In jeder Lehrveranstaltung hat die oder der verantwortliche Lehrende dafür Sorge zu tragen, dass mit einer Arbeitsbelastung von durchschnittlich 30 Stunden pro Leistungspunkt die Veranstaltung mit der ihr zugeordneten Prüfung erfolgreich absolviert werden kann. Die Zuordnung von Leistungspunkten zu den Lehrveranstaltungen ist in den Tabellen im Anhang zu dieser Prüfungsordnung bzw. im Modulhandbuch festgelegt.

(3) Zu jedem Modul und ggf. der Vertiefungsrichtung ist eine gesonderte Meldung über das Campus-Management-System der Universität Paderborn erforderlich. Zudem ist zu jeder Prüfung eine gesonderte Meldung über das Campus-Management-System der Universität Paderborn innerhalb der festgelegten Fristen erforderlich. Die Fristen der Prüfungsanmeldephasen werden auf den jeweiligen Informationsseiten des Campus-Management-Systems der Universität Paderborn bekannt gegeben. Die erste Prüfungsmeldung in einem Modul und ggf. einer Vertiefungsrichtung gilt gleichzeitig als endgültige Meldung zu dem entsprechenden Modul und ggf. der Vertiefungsrichtung. Die Meldung kann nur erfolgen, soweit die Zulassungsvoraussetzungen (§ 11) erfüllt sind. Die Regelungen der Wiederholungsprüfungen sind zu beachten (§ 13 Absatz 5).

(4) Bei Prüfungen im Studium Generale kommen bei Anmeldung, Abmeldung, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß, Bewertung der Prüfungsleistungen und der Zuordnung von Leistungspunkten die Regelungen dieser Hochschulprüfungsordnung zur Anwendung.

(5) In den Prüfungen soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass sie oder er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem ihres oder seines Studienganges erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann.

(6) Als Prüfungsleistungen werden unterschieden:

a) Klausuren:

Jede Klausurarbeit wird in der Regel von einer oder einem Prüfenden im Sinne des § 7 Absatz 1 bewertet. Im Fall der letzten Wiederholungsmöglichkeit einer Prüfung wird die Arbeit von zwei Prüfenden bewertet. Eine Mitwirkung bei der Korrektur durch akademische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist zulässig. Die Bewertung von Klausuren ist den Studierenden nach spätestens sechs Wochen - in der Regel durch Aushang bei den jeweiligen Lehr- und Forschungseinheiten - mitzuteilen. In den Klausurarbeiten soll die Kandidatin / der Kandidat nachweisen, dass sie / er in begrenzter Zeit und mit den zugelassenen Hilfsmitteln ein Problem mit den gängigen Methoden ihres / seines Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die regelmäßige Bearbeitungszeit für eine Klausurarbeit im Bachelorstudium beträgt 30 Minuten für jeden Leistungspunkt der jeweiligen Lehrveranstaltung, jedoch nicht mehr als 4 Stunden. Der Umfang der Prüfungen zu den Lehrveranstaltungen ist im Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs *Maschinenbau* festgelegt. Schriftliche Prüfungen überwiegend nach dem Multiple-Choice-System sind ausgeschlossen. Über Hilfsmittel, die bei einer Klausurarbeit benutzt werden dürfen, entscheidet die oder der Prüfende. Eine Liste der zugelassenen Hilfsmittel ist durch Aushang bei den Prüfenden gleichzeitig mit Ankündigung des Prüfungstermins bekannt zu geben.

b) Mündliche Prüfungsleistungen:

In den mündlichen Prüfungen soll die Kandidatin / der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt, spezielle Fragestellungen in begrenzter Zeit in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag und Wege zu einer Lösung finden kann. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin / der Kandidat in dem betreffenden Fachgebiet über breites Grundlagenwissen verfügt. Im Rahmen der mündlichen Prüfungen können auch Aufgaben in angemessenem Umfang zur schriftlichen Behandlung gestellt werden, wenn dadurch der mündliche Charakter der Prüfung nicht aufgehoben wird. Mündliche Prüfungen werden in der Regel vor mindestens zwei Prüfenden (Kollegialprüfung) oder vor einer oder einem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines sachkundigen Beisitzenden als Einzelprüfungen abgelegt. Im Fall der letzten Wiederholungsprüfung erfolgt die Bewertung durch zwei Prüfende. Hierbei wird jede Kandidatin / jeder Kandidat grundsätzlich nur von einer oder einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 10 Abs. 1 hört die oder der Prüfende die anderen an einer Kollegialprüfung mitwirkenden Prüfenden oder die Beisitzende oder den Beisitzenden. Die Dauer der mündlichen Prüfung beträgt 30-45 Minuten. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin oder dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Studierende, die sich zu einem späteren Zeitpunkt der gleichen Prüfung unterziehen wollen, sollen nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörer zugelassen werden, es sei denn, die Kandidatin / der Kandidat widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich jedoch nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses an die Kandidatin oder den Kandidaten.

c) Prüfungsleistungen im Rahmen von Seminaren:

Sie werden durch die Abgabe eines schriftlichen Referats, den mündlichen Seminarvortrag und die Verteidigung des Referats - nach regelmäßiger, aktiver Teilnahme an den Seminarsitzungen - erbracht.

(7) Zusätzlich zu Prüfungsleistungen können Teilleistungen erbracht werden. Teilleistungen als Nachweise qualifizierter Teilnahme oder Studienleistungen, die ausschließlich im Zusammenhang mit einer konkreten Veranstaltung erbracht werden. Teilleistungen werden in der Regel studienbegleitend und freiwillig erbracht. Als Erbringungsformen sind Präsenz- oder Hausaufgaben, Testate oder Projektarbeit zulässig. Diese Teilleistungen sollen die Studierenden schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereiten. Die Teilleistungen können bewertet werden und die Modulnote nach einem vorher festgelegten Schlüssel verbessern (Bonussystem). Die Modulabschlussprüfung muss unabhängig vom Bonussystem bestanden werden. Das Bonussystem kann die Modulnote um maximal eine Note verbessern.

(8) Aus didaktischen Gründen kann eine Prüfung aus mehreren, verschiedenartigen Prüfungsleistungen bestehen. Die Formen der Prüfungsleistungen können zu unterschiedlichen Prüfungsterminen voneinander abweichen.

(9) Macht die Kandidatin oder der Kandidat durch ein ärztliches Attest glaubhaft, dass sie oder er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, eine Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen.

(10) Für alle Prüfungen gibt der Prüfungsausschuss im Benehmen mit den Prüfenden für alle Kandidatinnen und Kandidaten einheitlich bekannt, welche Prüfungsleistungen jeweils verbindlich vorgegeben sind. Diese Vorgaben umfassen auch die Prüfungsleistungen der Wiederholungsprüfungen zu Prüfungen. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren vor Beginn des Veranstaltungs-Anmeldezeitraumes.

(11) Bei der Festsetzung der Prüfungstermine ist darauf zu achten, dass keine Kollision mit Lehrveranstaltungen auftritt.

(12) Studienbegleitende Prüfungen finden in der Regel zweimal im Studienjahr statt.

## § 6 Prüfungsausschuss

(1) Für die Organisation der Prüfungen an der Universität Paderborn und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bildet der Fakultätsrat einen Prüfungsausschuss für:

1. die Organisation der Prüfungen und die Überwachung ihrer Durchführung,
2. die Einhaltung der Prüfungsordnung und für die Beachtung der für die Durchführung der Prüfungen beschlossenen Verfahrensregelungen,
3. Entscheidungen über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen,
4. die Abfassung eines jährlichen Berichts an die Fakultät über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten,
5. die weiteren durch diese Ordnung dem Prüfungsausschuss ausdrücklich zugewiesenen Aufgaben.

Darüber hinaus gibt der Prüfungsausschuss Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und des Modulhandbuchs und legt die Verteilung der Noten offen. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben, die keine grundsätzliche Bedeutung haben, auf die Vorsitzende oder den Vorsitzenden übertragen; dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche und den Bericht an die Fakultät. Die oder der Vorsitzende berichtet dem Prüfungsausschuss über die von ihr oder ihm allein getroffenen Entscheidungen.

(2) Der Prüfungsausschuss besteht aus der oder dem Vorsitzenden, der oder dem stellvertretenden Vorsitzenden und fünf weiteren Mitgliedern. Auf Vorschlag der jeweiligen Gruppe werden die oder der Vorsitzende, die oder der stellvertretende Vorsitzende und zwei weitere Mitglieder aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer, ein Mitglied aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zwei Mitglieder aus der Gruppe der Studierenden von ihren jeweiligen Vertreterinnen oder Vertretern im Fakultätsrat gewählt. Entsprechend werden für die Mitglieder des Prüfungsausschusses mit Ausnahme der oder des Vorsitzenden und der oder des stellvertretenden Vorsitzenden Vertreterinnen und Vertreter gewählt. Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer sowie der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt zwei Jahre und läuft vom 01. Oktober des Wahljahres bis zum 30. September des übernächsten Jahres



und entspricht der Wahlperiode des Fakultätsrates. Die Amtszeit der Studierenden beträgt ein Jahr und läuft vom 01. Oktober des Wahljahres bis zum 30. September des nächsten Jahres. Wiederwahl ist zulässig.

(3) Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.

(4) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der oder dem Vorsitzenden oder der oder dem stellvertretenden Vorsitzenden und zwei weiteren Hochschullehrerinnen oder Hochschullehrer mindestens ein weiteres stimmberechtigtes Mitglied anwesend ist. Der Prüfungsausschuss beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme der oder des Vorsitzenden. Die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses wirken bei pädagogisch-wissenschaftlichen Entscheidungen, insbesondere über die Beurteilung, Anerkennung oder Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen, die Festlegung von Prüfungsaufgaben und die Bestellung von Prüfenden und Beisitzenden, nicht mit; diese Einschränkung berührt nicht das Recht auf Mitberatung.

(5) Der Prüfungsausschuss wird von der oder dem Vorsitzenden einberufen. Die Einberufung muss erfolgen, wenn mindestens drei Mitglieder dieses verlangen. Absatz 4 Satz 2 gilt entsprechend.

(6) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses, ihre Stellvertreterinnen und Stellvertreter, die Prüfenden und die Beisitzenden unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

(7) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.

## § 7

### Prüfende und Beisitzende

(1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüfenden und die Beisitzenden. Er kann die Bestellung der oder dem Vorsitzenden übertragen. Sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, können zu Prüfenden Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer, Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, Privat- sowie Hochschuldozentinnen und Privat- sowie Hochschuldozenten, habilitierte akademische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und habilitierte Assistentinnen und Assistenten bestellt werden. Promovierte akademische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die in dem die Prüfung betreffenden Studienabschnitt eine selbständige Lehrtätigkeit im entsprechenden Fach ausgeübt haben, können zu Prüfenden bestellt werden. Bei der Bestellung zur Prüfenden bzw. zum Prüfenden sollen Gegenstand und Umfang der Lehrtätigkeit berücksichtigt werden. Zur Beisitzenden bzw. zum Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer diesen oder einen verwandten Studiengang an einer wissenschaftlichen Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes erfolgreich abgeschlossen hat oder über einen vergleichbaren Abschluss verfügt. Im Falle der letzten Wiederholungsprüfung kann als zweite Prüfende oder zweiter Prüfender bestellt werden, wer diesen oder einen verwandten Studiengang an einer wissenschaftlichen Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes erfolgreich abgeschlossen hat oder über einen vergleichbaren Abschluss verfügt und Lehrerfahrung in dem die Prüfung betreffenden Fach hat.

(2) Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig.

(3) Die Kandidatin oder der Kandidat kann für die Bachelorarbeit und - wenn mehrere Prüfende zur Auswahl stehen - für die mündlichen Prüfungen Prüfende vorschlagen. Die Vorschläge der Kandidatin oder des Kandidaten sollen nach Möglichkeit Berücksichtigung finden. Die Vorschläge begründen jedoch keinen Anspruch.

(4) Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin oder dem Kandidaten die Namen der Prüfenden rechtzeitig, in der Regel vier, mindestens aber zwei Wochen vor dem Termin der jeweiligen Prüfung, bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang ist ausreichend.

## § 8

### **Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, Einstufung in höhere Fachsemester**

(1) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in gleichen Studiengängen an anderen Hochschulen im Geltungsbereich des Grundgesetzes, werden ohne Gleichwertigkeitsprüfung von Amts wegen angerechnet.

(2) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien im Geltungsbereich des Grundgesetzes sind bei Gleichwertigkeit anzurechnen; dies gilt auf Antrag auch für Studienzeiten sowie Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden. Gleichwertigkeit im Sinne des Satzes 1 ist festzustellen, sofern im Hinblick auf die zu erwerbenden Kenntnisse und Fähigkeiten nicht ein wesentlicher Unterschied der Studienzeiten sowie der Studien- und Prüfungsleistungen zu denjenigen des entsprechenden Studiums an der Universität Paderborn besteht. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für die Gleichwertigkeit von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen an ausländischen Hochschulen sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulpartnerschaften zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.

(3) Für die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien oder in vom Land Nordrhein-Westfalen in Zusammenarbeit mit anderen Ländern und dem Bund entwickelten Fernstudieneinheiten gilt Absatz 2 entsprechend.

(4) Fehlversuche in gleichwertigen Modulprüfungen des gleichen Studiengangs an anderen Hochschulen oder in verwandten oder vergleichbaren Studiengängen dieser oder anderer Hochschulen sind anzurechnen.

(5) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die aufgrund einer Einstufungsprüfung gemäß § 49 Abs. 12 HG berechtigt sind, das Studium aufzunehmen, werden die in der Einstufungsprüfung nachgewiesenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet. Die Feststellung im Zeugnis über die Einstufungsprüfung ist für den Prüfungsausschuss bindend.

(6) Auf Antrag können sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf Grundlage vorgelegter Unterlagen angerechnet werden.

(7) Zuständig für die Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 4 und Abs. 6 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit sind zuständige Fachvertreterinnen oder Fachvertreter zu hören. Wird die Anrechnung versagt, so ist dies zu begründen.

(8) Werden Studienleistungen und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten gegebenenfalls nach Umrechnung zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Die Anrechnung wird im Transcript of Records gekennzeichnet.

(9) Eine Prüfungsleistung kann nur einmal angerechnet werden. Die Studierenden haben die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen (insbesondere über die durch die Prüfungsleistung zu

erwerbenden Kenntnisse und Fähigkeiten und Prüfungsbedingungen sowie über die Zahl der Prüfungsversuche und die Prüfungsergebnisse).

## § 9

### **Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß, Schutzvorschriften**

(1) Eine Prüfungsleistung gilt als mit *mangelhaft* (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin oder der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie oder er innerhalb einer Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin oder nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. Die Kandidatin oder der Kandidat kann sich spätestens eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen von der Prüfung abmelden.

(2) Die für das Versäumnis oder den Rücktritt innerhalb der Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin oder nach Prüfungsbeginn geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich, spätestens aber fünf Werktage nach dem jeweiligen Prüfungstermin schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin oder des Kandidaten ist ein ärztliches Attest vorzulegen, das eine Einschätzung zur Frage der Prüfungsunfähigkeit enthält oder das die Angabe enthält, die der Prüfungsausschuss für die Feststellung der Prüfungsunfähigkeit benötigt und spätestens vom Tag der Prüfung datiert. In begründeten Fällen kann ein Attest eines Vertrauensarztes durch den Prüfungsausschuss gefordert werden. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird dies der Kandidatin oder dem Kandidaten schriftlich mitgeteilt.

(3) Täuscht eine Kandidatin bzw. ein Kandidat oder versucht sie bzw. er zu täuschen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als „mangelhaft“ (5,0) bewertet. Führt eine Kandidatin bzw. ein Kandidat ein nicht zugelassenes Hilfsmittel mit sich, kann die betreffende Prüfungsleistung als „mangelhaft“ (5,0) bewertet werden. Die Vorfälle werden von den jeweils Aufsichtsführenden aktenkundig gemacht. Die Feststellung gem. Satz 1 bzw. die Entscheidung gem. Satz 2 wird von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden getroffen.

(4) Eine Kandidatin bzw. ein Kandidat, die bzw. der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von den jeweiligen Prüfenden oder Aufsichtsführenden in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der jeweiligen Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als „mangelhaft“ (5,0) bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen.

(5) In schwerwiegenden Fällen von Täuschung oder Störung kann der Prüfungsausschuss die Kandidatin bzw. den Kandidaten von weiteren Prüfungsleistungen ausschließen. Täuschungshandlungen können gem. § 63 Abs. 5 HG außerdem mit einer Geldbuße von bis zu 50.000 € geahndet werden und zur Exmatrikulation führen.

(6) Die Kandidatin oder der Kandidat kann innerhalb von 14 Tagen verlangen, dass Entscheidungen nach Absatz 3 Satz 1 und 2 und Absatz 4 vom Prüfungsausschuss überprüft werden. Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind der Kandidatin oder dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Vor der Entscheidung ist der Kandidatin oder dem Kandidaten Gelegenheit zum rechtlichen Gehör zu geben.

(7) Auf Antrag einer Kandidatin sind die Mutterschutzfristen, wie sie im jeweils gültigen Gesetz zum Schutze der erwerbstätigen Mutter (MSchG) festgelegt sind, entsprechend zu berücksichtigen. Dem Antrag sind die erforderlichen Nachweise beizufügen. Die Mutterschutzfristen unterbrechen jede Frist nach dieser Prüfungsordnung; die Dauer des Mutterschutzes wird nicht in die Frist eingerechnet.

(8) Gleichfalls sind die Fristen der Elternzeit nach Maßgabe des jeweils gültigen Gesetzes über die Gewährung von Elterngeld und Elternzeit (BEEG) auf Antrag zu berücksichtigen. Die Kandidatin oder der Kandidat muss bis spätestens vier Wochen vor dem Zeitpunkt, von dem ab sie oder er die Elternzeit antreten will, dem Prüfungsausschuss unter Beifügung der erforderlichen Nachweise schriftlich mitteilen, für welchen Zeitraum oder für welche Zeiträume sie oder er eine Elternzeit in Anspruch nehmen will. Der Prüfungsausschuss hat zu prüfen, ob die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen, die bei einer Arbeitnehmerin oder einem Arbeitnehmer einen Anspruch auf Elternzeit nach dem BEEG auslösen würden und teilt das Ergebnis sowie gegebenenfalls die neu festgesetzten Prüfungsfristen der Kandidatin oder dem Kandidaten unverzüglich mit. Die Bearbeitungsfrist der Bachelorarbeit gemäß § 15 Absatz 5 kann nicht durch die Elternzeit unterbrochen werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben. Nach Ablauf der Elternzeit erhält die Kandidatin oder der Kandidat auf Antrag ein neues Thema.

(9) Außerdem regelt der Prüfungsausschuss den Nachteilsausgleich für behinderte Studierende und er berücksichtigt Ausfallzeiten durch die Pflege des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder eines in gerader Linie Verwandten oder ersten Grades Verschwägerten.

## § 10

### Bewertung von Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

(1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfenden festgesetzt. Für die Bewertung sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	=	eine ausgezeichnete Leistung;
2 = gut	=	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;
3 = befriedigend	=	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
4 = ausreichend	=	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
5 = mangelhaft	=	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt;

Zur differenzierten Bewertung können Zwischenwerte durch Absenken oder Anheben der einzelnen Noten um 0,3 gebildet werden. Dabei sind die Zwischennoten 0,7; 4,3; 4,7 und 5,3 ausgeschlossen. Wird eine Prüfung von mehreren Prüfern bewertet und weichen die Ergebnisse voneinander ab, so ergibt sich die Note der Prüfung aus dem arithmetischen Mittel der Noten aller Prüfer. Im Übrigen gilt Abs. 2 entsprechend.

(2) Setzt sich eine Note als gewichteter Mittelwert der Noten einzelner Prüfungsleistungen zusammen, so lautet sie

bei einem Durchschnitt bis 1,5	=	sehr gut,
bei einem Durchschnitt über 1,5 bis 2,5	=	gut,
bei einem Durchschnitt über 2,5 bis 3,5	=	befriedigend,
bei einem Durchschnitt über 3,5 bis 4,0	=	ausreichend,
bei einem Durchschnitt über 4,0 bis 5,0	=	mangelhaft.

Bei der Bildung der Noten wird jeweils nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

(3) Eine Prüfung ist bestanden, wenn das Ergebnis mit der Note *ausreichend* (4,0) oder besser bewertet worden ist.

(4) Die Gesamtnote für ein Modul ergibt sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Mittel der Noten der Prüfungsleistungen in dem jeweiligen Modul. Die Pflichtveranstaltungen müssen bestanden sein und können nicht abgewählt werden. Wahlpflichtveranstaltungen müssen ebenfalls bestanden werden, zur Abwahlmöglichkeit wird auf § 13 verwiesen.

(5) Leistungsnachweise werden mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet

## **II. Bachelorprüfung**

### **§ 11**

#### **Zulassung**

(1) Zu Prüfungen im Bachelorstudiengang Maschinenbau kann nur zugelassen werden, wer für das Bachelorstudium Maschinenbau an der Universität Paderborn eingeschrieben oder gemäß § 52 Abs. 2 HG als Zweithörer zugelassen ist.

(2) Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer alle Module des Grundstudiums erfolgreich absolviert hat.

(3) Im Falle einer Ausnahme gem. § 3 Abs. 1 Buchstabe c) ist zur Zulassung zur Bachelorarbeit außerdem die berufspraktische Tätigkeit von insgesamt 12 Wochen nachzuweisen.

### **§ 12**

#### **Zulassungsverfahren**

(1) Über die Zulassung zu Prüfungen entscheidet der Prüfungsausschuss oder gemäß § 6 Abs. 1 Satz 3 dessen Vorsitzende oder Vorsitzender.

(2) Die Zulassung ist abzulehnen, wenn die in § 11 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind.

(3) Hochschul- oder Studiengangswechsler, die in einem Studiengang einer Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes gemäß § 2 Abs. 2 a) in einem Fach eine Prüfungsleistung nicht bestanden haben, die gemäß § 14 für den Bachelorstudiengang Maschinenbau zu erbringen ist und als gleichwertig anzusehen ist, können nur zu der entsprechenden Wiederholungsprüfung zugelassen werden.

### **§ 13**

#### **Bestandteile, Umfang, Ablauf, Kompensation und Wiederholung der Prüfungen und Module**

(1) Die Prüfungsleistungen bestehen aus Modulprüfungen bzw. veranstaltungsbezogenen Prüfungen in einzelnen Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungsblöcken in den Modulen, die in § 14 angeführt werden, aus einem Projektseminar sowie aus der Bachelorarbeit.

(2) Gegenstand der Modulprüfungen bzw. veranstaltungsbezogenen Prüfungen sind die Stoffgebiete der zugeordneten Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungsblöcke. Umfang und Anforderungen dieser Prüfungen müssen unbeschadet eines Vorschlagsrechts der Studierenden dem Grundsatz folgen, dass nur geprüft wird, was zuvor gelehrt wurde.

(3) Für jede zu Prüfungen zugelassene Kandidatin bzw. für jeden zu Prüfungen zugelassenen Kandidaten wird ein Leistungspunktekonto geführt. Den Umfang und das Verfahren der Zuteilung von Leistungspunkten regeln die §§ 17 und 19. Nach Abschluss der Korrekturen der schriftlichen Arbeiten eines Prüfungstermins wird Auskunft über die erbrachten Leistungen erteilt (im Campus-Management-System

oder durch Aushang bei den Prüfenden). Im Rahmen der organisatorischen Möglichkeiten kann die Kandidatin bzw. der Kandidat jederzeit formlos in den Stand ihres bzw. seines Kontos Einblick nehmen.

(4) Zu jedem Modul bzw. zu jeder Lehrveranstaltung bzw. zu jedem Lehrveranstaltungsblock, in der bzw. in dem Leistungspunkte erworben werden können, wird spätestens im Prüfungszeitraum des Semesters, in dem das Modul bzw. die Veranstaltung bzw. der Veranstaltungsblock angeboten wird, eine Prüfung angeboten (erster Prüfungstermin). Eine Wiederholungsmöglichkeit dieser Prüfung findet im darauf folgenden Prüfungszeitraum statt (zweiter Prüfungstermin). Die Prüfungen des ersten und zweiten Prüfungstermins werden in der Regel von der oder dem gleichen Prüfenden durchgeführt.

(5) Jede Prüfung bis auf das Projektseminar kann zweimal wiederholt werden. Die zweite Wiederholung einer Prüfung wird als mündliche Prüfung (erreichbare Noten: 4,0 oder 5,0) organisiert. Mündliche Prüfungen dauern je Kandidatin oder Kandidat in der Regel mindestens 30 Minuten und höchstens 45 Minuten. Das Projektseminar kann einmal wiederholt werden.

(6) Eine nicht bestandene Prüfung oder eine bestandene Prüfung zu einer Wahlpflichtveranstaltung, für die noch keine Wiederholungsmöglichkeit genutzt worden ist, kann einmalig durch einen Wechsel innerhalb des Wahlpflichtbereiches des zugehörigen Moduls kompensiert werden.

(7) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn die Abschlussprüfung oder eine veranstaltungsbezogene Teilprüfung endgültig nicht bestanden ist.

(8) Eine nicht bestandene veranstaltungsbezogene Prüfung bzw. eine nicht bestandene Modulabschlussprüfung im Studium Generale kann wiederholt oder durch eine Prüfung zu einer anderen Veranstaltung bzw. durch eine andere Modulabschlussprüfung ersetzt werden. Die Anzahl der Ersetzungsmöglichkeiten ist auf zwei beschränkt. Jede veranstaltungsbezogene Prüfung bzw. Modulabschlussprüfung kann zweimal wiederholt werden. Das Studium Generale ist endgültig nicht bestanden, wenn eine endgültig nicht bestandene Prüfung vorliegt. Eine Ersetzungsmöglichkeit ist in diesem Fall nicht mehr gegeben.

(9) Eine bestandene Prüfung kann nicht wiederholt werden.

(10) Sobald die Gesamtsumme erforderlicher Leistungspunkte in einem Modul erreicht ist, können keine weiteren Prüfungsleistungen in diesem Modul erbracht werden und das Modul ist abgeschlossen. Eine Ausnahme hiervon regelt §13 Absatz 6.

(11) Innerhalb des Wahlpflichtmodulkatalogs ist eine einmalige Kompensation durch Abwahl eines Wahlpflichtmoduls möglich. Diese Kompensationsmöglichkeit gilt auch für ein endgültig nicht bestandenes Wahlpflichtmodul.

(12) Durch die Abwahl der Vertiefungsrichtung nach §14 Absatz 3 ist eine einmalige Kompensation eines Basismoduls möglich. Diese Kompensationsmöglichkeit gilt auch für ein endgültig nicht bestandenes Basismodul.

## § 14

**Prüfungen und Module**

(1) Im Grundstudium des Bachelorstudiengangs *Maschinenbau* sind folgende Pflichtmodule zu belegen und erfolgreich abzuschließen:

1. Naturwissenschaftliche Grundlagen und Informatik
2. Mathematik 1
3. Mathematik 2
4. Mathematik 3
5. Technische Mechanik 1,2
6. Technische Mechanik 3
7. Werkstoffkunde
8. Technische Darstellung
9. Maschinenelemente Grundlagen
10. Maschinenelemente Verbindungen
11. Maschinenelemente Antriebstechnik
12. Messtechnik und Elektrotechnik
13. Thermodynamik 1
14. Thermodynamik 2
15. Anwendungsgrundlagen
16. Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik
17. Transportphänomene
18. Arbeits- und Betriebsorganisation

(2) Im Vertiefungsstudium des Bachelorstudiengangs *Maschinenbau* ist eine Vertiefungsrichtung zu wählen und es sind folgende Bestandteile zu belegen und erfolgreich abzuschließen:

1. Regelungstechnik (Pflichtmodul)
2. Technische Mechanik 4 (Pflichtmodul)
3. ein Basismodul
4. ein Wahlpflichtmodul
5. Studium Generale
6. Projektseminar

Wird im Vertiefungsstudium des Bachelorstudiengangs *Maschinenbau* die Vertiefungsrichtung „Ingenieurinformatik“ gewählt, sind folgende Bestandteile zu belegen und erfolgreich abzuschließen:

1. Regelungstechnik (Pflichtmodul)
2. Technische Mechanik 4 (Pflichtmodul)
3. Ingenieurinformatik als Basismodul
4. Softwaretechnik (Pflichtmodul)
5. Modellierung (Pflichtmodul)
6. Projektseminar

Werden im Vertiefungsstudium des Bachelorstudiengangs *Maschinenbau* die berufsbildenden Anteile gewählt, ist eine Vertiefungsrichtung zu wählen und es sind folgende Module zu belegen und erfolgreich abzuschließen:

1. Regelungstechnik (Pflichtmodul)
2. Technische Mechanik 4 (Pflichtmodul)
3. ein Basismodul
4. Kompetenzentwicklung (Pflichtmodul)
5. Berufspädagogik (Pflichtmodul)
6. Fachdidaktik (Pflichtmodul)

(3) Gewählt werden kann zwischen folgenden Vertiefungsrichtungen:

1. Energie- und Verfahrenstechnik
2. Kunststofftechnik
3. Mechatronik

4. Produktentwicklung
5. Fertigungstechnik
6. Ingenieurinformatik

Mit der Wahl einer Vertiefungsrichtung ist die Wahl des gleichnamigen Wahlpflichtmoduls nach § 14 Abs. 4 als Basismodul gemäß der Tabellen im Anhang A.2 verpflichtend. Das Basismodul umfasst 12 Leistungspunkte. Die Lehrveranstaltungen des Basismoduls sind Pflichtveranstaltungen und werden jeweils mit einer Klausur oder mündlichen Prüfung abgeschlossen.

(4) Es ist ein Wahlpflichtmodul gemäß der Tabellen im Anhang A.2 zu absolvieren. In diesem müssen 12 Leistungspunkte erreicht werden. Die Lehrveranstaltungen des Wahlpflichtmoduls teilen sich in einen Pflichtbereich (4 Leistungspunkte) und einen Wahlpflichtbereich (8 Leistungspunkte). In der Regel umfasst ein Wahlpflichtmodul 3 Lehrveranstaltungen mit einem Umfang von je 4 Leistungspunkten, die jeweils mit einer Klausur oder mündlichen Prüfung abgeschlossen werden. Wird die Vertiefungsrichtung „Ingenieurinformatik“ gewählt, entfällt das Wahlpflichtmodul. Werden im Bachelorstudiengang *Maschinenbau* die berufsbildenden Anteile gewählt, entfällt das Wahlpflichtmodul.

(5) Im Rahmen des Studium Generale sind Veranstaltungen aus dem Lehrangebot der Universität Paderborn auszuwählen. Hiervon ausgenommen sind Lehrveranstaltungen der Fakultät Maschinenbau, die dem Masterstudiengang *Maschinenbau* zugeordnet sind. Im Studium Generale müssen 10 Leistungspunkte erreicht werden. Wird die Vertiefungsrichtung „Ingenieurinformatik“ gewählt, entfällt das Studium Generale. Werden im Bachelorstudiengang *Maschinenbau* die berufsbildenden Anteile gewählt, entfällt das Studium Generale. Alternativ zur Teilnahme an Lehrveranstaltungen kann im Rahmen des Studium Generale eine Hausarbeit im Umfang von 4 LP (120 h) angefertigt werden. Hausarbeiten können von Prüfenden gemäß § 7 Absatz 1 ausgegeben, betreut und bewertet werden. Bei der Betreuung der Hausarbeit sollen akademische Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter oder Hochschulassistentinnen bzw. Hochschulassistenten mitwirken. Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, Vorschläge für das Thema der Hausarbeit zu machen. Die Durchführung einer solchen Hausarbeit wird empfohlen, um das Verfassen wissenschaftlicher Texte, wie es bei der Verfassung des schriftlichen Teils der Bachelorarbeit gefordert wird, zu erlernen.

(6) Es ist ein Projektseminar im Umfang von 2 Leistungspunkten (60 h) zu absolvieren. Werden im Bachelorstudiengang *Maschinenbau* die berufsbildenden Anteile gewählt, entfällt das Projektseminar.

(7) Wird im Bachelorstudiengang *Maschinenbau* die Vertiefungsrichtung „Ingenieurinformatik“ gewählt, sind statt des Wahlpflichtmoduls das Pflichtmodul „Softwaretechnik“ mit 12 Leistungspunkten und statt des Studium Generale das Pflichtmodul „Modellierung“ mit 10 Leistungspunkten zu absolvieren.

(7) Werden im Bachelorstudiengang *Maschinenbau* die berufsbildenden Anteile gewählt, sind statt des Wahlpflichtmoduls, des Projektseminars und des Studium Generale das Pflichtmodul „Kompetenzentwicklung“ mit 11 Leistungspunkten, das Pflichtmodul „Berufspädagogik“ mit 7 Leistungspunkten und das Pflichtmodul „Fachdidaktik“ mit 6 Leistungspunkten zu absolvieren.

(8) Werden im Bachelorstudiengang *Maschinenbau* die Vertiefungsrichtung „Ingenieurinformatik“ und die berufsbildenden Anteile gewählt sind das Basismodul „Ingenieurinformatik“ und statt des Wahlpflichtmoduls, des Projektseminars und des Studium Generale das Pflichtmodul „Kompetenzentwicklung“ mit 11 Leistungspunkten, das Pflichtmodul „Berufspädagogik“ mit 7 Leistungspunkten und das Pflichtmodul „Fachdidaktik“ mit 6 Leistungspunkten zu absolvieren.

(9) Eine Übersicht über die zu erbringenden Leistungspunkte je Modul findet sich in den Tabellen im Anhang. Der § 17 ist zu beachten.



## § 15 Bachelorarbeit

- (1) Die Bachelorarbeit ist eine Prüfungsleistung, die zeigen soll, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten (Absatz 7 ist zu beachten). Sie besteht aus einem schriftlichen Teil (12 LP) und einem Kolloquium (3 LP). Der schriftliche Teil der Bachelorarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der bzw. des Einzelnen aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderer objektiver Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist und die Anforderungen nach Satz 1 erfüllt.
- (2) Bachelorarbeiten können von Prüfenden gemäß § 7 Absatz 1 ausgegeben, betreut und bewertet werden. Dies gilt, im Einvernehmen mit dem Prüfungsausschuss, auch für Prüfende anderer Fakultäten, die an diesem Studiengang beteiligt sind. Soll die Bachelorarbeit in einer Einrichtung außerhalb der Hochschule durchgeführt werden, bedarf es hierzu der Zustimmung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Die Ausgabe des Themas erfolgt über die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Die bzw. der mit der Betreuung beauftragte Prüfende macht eine diesbezügliche Vorgabe. Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema der Bachelorarbeit Vorschläge zu unterbreiten. Dieses begründet jedoch keinen Anspruch.
- (3) Auf Antrag sorgt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass eine Kandidatin oder ein Kandidat rechtzeitig ein Thema für die Bachelorarbeit erhält.
- (4) Die Zulassung zur Bachelorarbeit ist in § 11 Absatz 2 geregelt. Der Zeitpunkt der Ausgabe ist beim Zentralen Prüfungssekretariat aktenkundig zu machen.
- (5) Der Arbeitsaufwand für den schriftlichen Teil der Bachelorarbeit beträgt 12 Leistungspunkte. Der schriftliche Teil der Bachelorarbeit ist studienbegleitend in einer Frist von 20 Wochen anzufertigen. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass der schriftliche Teil der Bachelorarbeit den Arbeitsaufwand von 360h nicht überschreitet. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Die Bearbeitungszeit beginnt dann mit der Vergabe des neuen Themas erneut. Ausnahmsweise kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall auf begründeten Antrag die Bearbeitungszeit um bis zu zwei Wochen verlängern, wenn die oder der nach Absatz 2 zuständige Betreuende dieses befürwortet.
- (6) Bei der Abgabe des schriftlichen Teils der Bachelorarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie ihre oder er seine Arbeit - bei einer Gruppenarbeit ihren oder seinen entsprechend gekennzeichneten Anteil der Arbeit - selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht hat.
- (7) Der schriftliche Teil der Bachelorarbeit darf nicht, auch nicht auszugsweise, für eine andere Prüfung in demselben Studiengang oder in einem anderen Studiengang angefertigt worden sein.
- (8) Spätestens vier Wochen nach Abgabe des schriftlichen Teils der Bachelorarbeit findet ein Kolloquium (3 Leistungspunkte) über das Thema der Bachelorarbeit und deren Ergebnisse statt. Es dauert etwa 30 bis 45 Minuten. Ziel des Kolloquiums ist die Vermittlung der Kommunikations-, Präsentations- und Moderationskompetenzen.

## § 16

### **Annahme, Bewertung und Wiederholung der Bachelorarbeit**

- (1) Der schriftliche Teil der Bachelorarbeit ist fristgemäß beim Zentralen Prüfungssekretariat in zweifacher Ausfertigung abzuliefern. Ein drittes Exemplar der Arbeit ist von der Kandidatin oder dem Kandidaten 5 Jahre lang aufzubewahren und auf Verlangen vorzuzeigen. Der Abgabezeitpunkt ist beim Zentralen Prüfungssekretariat aktenkundig zu machen. Bei Zustellung der Arbeit durch die Post ist der Zeitpunkt der Einlieferung bei der Post (Poststempel) maßgebend. Wird der schriftliche Teil der Bachelorarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt er gemäß § 9 Absatz 1 Satz 2 als mit *mangelhaft* (5,0) bewertet.
- (2) Der schriftliche Teil der Bachelorarbeit ist von zwei Prüfenden zu begutachten und zu bewerten. Zu den Prüfenden soll insbesondere zählen, wer die Arbeit ausgegeben hat. Die bzw. der zweite Prüfer wird von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses bestimmt; die Kandidatin oder der Kandidat hat ein Vorschlagsrecht. Die Note des schriftlichen Teils der Bachelorarbeit ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der beiden Bewertungen. Differieren die Bewertungen der Erst- und Zweitbegutachtung um den Wert 2,0 oder um einen größeren Wert, so ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine Drittbegutachtung herbeizuführen. Die Note des schriftlichen Teils der Bachelorarbeit ergibt sich dann aus dem arithmetischen Mittel der drei Bewertungen. Die Bewertung ist den Studierenden jeweils spätestens acht Wochen nach Abgabe mitzuteilen.
- (3) Das Kolloquium ist von den Prüfern des schriftlichen Teils der Bachelorarbeit (siehe § 16 Abs.2) zu bewerten. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 10 Abs.2 beraten die Prüfenden in Abwesenheit der Kandidatin oder des Kandidaten.
- (4) Die Gesamtnote der Bachelorarbeit ergibt sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Mittel der Note des schriftlichen Teils der Bachelorarbeit und der Note für das Kolloquium. Ist jedoch der schriftliche Teil der Bachelorarbeit mit mangelhaft (5,0) bewertet worden, gilt die Bachelorarbeit als nicht bestanden. Ist das Kolloquium mit mangelhaft (5,0) bewertet worden, kann es einmal wiederholt werden. Ergibt sich nach der Wiederholung des Kolloquiums erneut eine Bewertung mit mangelhaft (5,0), ist die Bachelorarbeit ebenfalls nicht bestanden.
- (5) Die Bachelorarbeit kann nur einmal wiederholt werden. Bei der Wiederholung der Bachelorarbeit ist eine Rückgabe des Themas der Bachelorarbeit in der in § 15 Absatz 5 genannten Frist jedoch nur zulässig, wenn von der Rückgabemöglichkeit beim ersten Versuch kein Gebrauch gemacht wurde.

## § 17

### **Anerkennung und Beschränkungen von Leistungspunkten**

- (1) Aus veranstaltungsbezogenen Prüfungen können Leistungspunkte in den Modulen nur erworben werden, wenn
  1. die Lehrveranstaltung bzw. der Lehrveranstaltungsblock gemäß Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang *Maschinenbau* Bestandteil eines Moduls ist, wobei der Prüfungsausschuss festlegen kann, dass weitere Veranstaltungen den Modulen zugeordnet werden,
  2. die Lehrveranstaltung bzw. der Lehrveranstaltungsblock durch eine benotete Prüfungsleistung gemäß § 5 abgeschlossen wird und
  3. Leistungspunkte aus der gleichen Lehrveranstaltung bzw. aus dem gleichen Lehrveranstaltungsblock oder aus einer dafür angerechneten Studien- oder Prüfungsleistung nicht bereits in einem anderen Modul in diesem Studiengang angerechnet wurden. Der Prüfungsausschuss bestimmt im Zweifelsfall, welche Lehrveranstaltungen bzw. Lehrveranstaltungsblöcke als gleich anzusehen sind.
- (2) Für jede Prüfungsleistung (im Sinne des § 13) werden – sofern die in Absatz 1 genannten Voraussetzungen erfüllt sind – in dem entsprechenden Modul, dem die Prüfung zugerechnet wird, Leis-

tungspunkte gemäß der Tabelle des Anhangs angerechnet, wenn die Prüfung mit der Note "ausreichend" (4,0) oder besser bewertet wurde.

(3) Für jede Prüfungsleistung im Rahmen des Studium Generale werden - sofern die in Absatz 1 und Absatz 2 genannten Voraussetzungen erfüllt sind – Leistungspunkte angerechnet. § 5 Absatz 4 und § 13 Absatz 8 sind zu beachten.

(4) Beim Erwerb von Leistungspunkten gelten unbeschadet der Regelungen der Absätze 1 bis 3 die Beschränkungen der Absätze 5 bis 6.

(5) Mit der erfolgreich abgeschlossenen Bachelorarbeit (§§ 15, 16) werden die im Anhang in der Tabelle angeführten Leistungspunkte erworben.

(6) Sobald insgesamt die in § 19 Absatz 1 ausgewiesenen Gesamtsummen für Leistungspunkte erreicht sind, können keine weiteren Leistungspunkte mehr erworben werden. Werden in einem Modul mehr als die für das Modul erforderlichen Leistungspunkte erbracht, wird die schlechteste Leistung bei den Wahlpflichtfächern entsprechend gekürzt. §18 und §13 Abs.6 bleiben unberührt.

## **§ 18**

### **Zusatzmodule und Zusatzveranstaltungen**

(1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich in weiteren als den vorgeschriebenen Modulen und Lehrveranstaltungen einer Prüfung unterziehen.

(2) Das Ergebnis der Prüfungen in diesen Zusatzmodulen bzw. Zusatzveranstaltungen wird auf Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten in das Transcript of Records aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

## **§ 19**

### **Abschluss des Studiums, endgültiges Nichtbestehen**

(1) Das Studium ist erfolgreich absolviert, wenn die Bachelorprüfung bestanden ist. Die Bachelorprüfung ist bestanden, sobald die Kandidatin oder der Kandidat die in den Tabellen im Anhang A.2 vorgegebene Summe an Leistungspunkten durch veranstaltungsbezogene Prüfungen, das Projektseminar, die Bachelorarbeit und das Kolloquium, d.h. 180 Leistungspunkte erreicht hat und alle Modulnoten der Module, in denen diese Leistungspunkte erworben wurden, mindestens *ausreichend* (4,0) lauten. Die Regelungen von § 13 und § 17 sind zu beachten.

(2) Die Bachelorprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn

1. ein Modul endgültig nicht bestanden ist und es gemäß § 13 nicht kompensiert werden kann, bevor die gemäß Abs. 1 genannte Summe an Leistungspunkten erreicht ist
2. oder das Projektseminar zum zweiten Mal mit einer Note schlechter als *ausreichend* (4,0) bewertet wird
3. oder die Bachelorarbeit zum zweiten Mal mit einer Note schlechter als *ausreichend* (4,0) bewertet wird.

(3) Der Bescheid über eine endgültig nicht bestandene Bachelorprüfung wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten durch den Vorsitzenden bzw. die Vorsitzende des Prüfungsausschusses in schriftlicher Form erteilt. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

(4) Hat eine Kandidatin bzw. ein Kandidat die Bachelorprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihr bzw. ihm auf Antrag eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Prüfungsleistungen mit Leistungspunkten (ECTS-Credits) und erzielten Noten nennt und die erkennen lässt, dass die Bachelorprüfung endgültig nicht bestanden ist.

- (5) Studierenden ist innerhalb eines Jahres nach der Exmatrikulation auf Antrag eine Bescheinigung auszustellen, die die erbrachten Prüfungsleistungen sowie bei nicht bestandenen Prüfungsleistungen die Anzahl der in Anspruch genommenen Prüfungsversuche enthält.

## § 20

### Bewertung der Bachelorprüfung und Bildung der Noten

- (1) Für die Bewertung der einzelnen Prüfungsleistungen, die Bildung der Noten für die Module gemäß § 14 und die Bestimmung der Gesamtnote der Bachelorprüfung ist § 10 zu beachten.
- (2) Die Gesamtnote einer bestandenen Bachelorprüfung ergibt sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Mittel aller endnotenrelevanten Modulnoten, der Note für das Projektseminar und der Note der Bachelorarbeit nach § 16 Absatz 4.
- (3) Anstelle der Gesamtnote *sehr gut* wird das Gesamturteil *mit Auszeichnung bestanden* erteilt, wenn die Bachelorarbeit einschließlich des Kolloquiums mit 1,0 bewertet wird und das gewichtete Mittel der analog Absatz 2 ermittelten Gesamtnote nicht schlechter als 1,2 ist.

## § 21

### Bachelorzeugnis, Transcript of Records und Diploma Supplement

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat das Studium erfolgreich absolviert, erhält sie bzw. er über das Ergebnis ein Zeugnis. Dieses Zeugnis enthält den Namen des Studienganges, den Namen der gewählten Vertiefungsrichtung, die Regelstudienzeit und die Gesamtnote. Das Zeugnis weist das Datum auf, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist. Daneben trägt es das Datum der Ausfertigung. Das Zeugnis ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (2) Ferner erhält die Kandidatin bzw. der Kandidat ein Transcript of Records, in dem die gesamten erbrachten Leistungen und die Fachstudiendauer aufgeführt sind. Das Transcript of Records enthält Angaben über die Leistungspunkte (ECTS-Credits) und die erzielten Noten zu den absolvierten Modulen und zu der Bachelorarbeit. Es enthält des Weiteren das Thema der Bachelorarbeit und die erzielte Gesamtnote der Bachelorprüfung.
- (3) Mit dem Abschlusszeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein Diploma Supplement ausgehändigt.
- (4) Das Diploma Supplement ist eine Zeugnisergänzung in englischer und deutscher Sprache mit einheitlichen Angaben zu den deutschen Hochschulabschlüssen, welche das deutsche Bildungssystem erläutern und die Einordnung des vorliegenden Abschlusses vornimmt. Das Diploma Supplement informiert über den absolvierten Studiengang und die mit dem Abschluss erworbenen akademischen und beruflichen Qualifikationen.

## § 22

### Bachelorurkunde

- (1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis über den bestandenen Bachelorabschluss wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten eine Urkunde mit dem Ausfertigungsdatum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Bachelorgrades gemäß § 2 beurkundet.
- (2) Die Bachelorurkunde wird von dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses und dem Dekan der Fakultät für Maschinenbau unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität versehen.

### III. Schlussbestimmungen

#### § 23

##### **Ungültigkeit der Bachelorprüfung**

- (1) Hat eine Kandidatin bzw. ein Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin bzw. der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin bzw. der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.
- (3) Vor einer Entscheidung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein Neues zu erteilen. Eine Entscheidung nach Abs. 1 und Abs. 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.
- (5) Ist die Bachelorprüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, sind der Bachelorgrad abzuerkennen und die Bachelorurkunde einzuziehen.

#### § 24

##### **Aberkennung des Bachelorgrades**

Der Bachelorgrad wird aberkannt, wenn sich nachträglich herausstellt, dass er durch Täuschung erworben worden ist oder wenn wesentliche Voraussetzungen für die Verleihung irrtümlich als gegeben angesehen worden sind. Über die Aberkennung entscheidet der Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau der Universität Paderborn mit zwei Dritteln seiner Mitglieder.

#### § 25

##### **Einsicht in die Prüfungsunterlagen**

Der Kandidatin oder dem Kandidaten wird auf Wunsch bis spätestens einen Monat nach Bekanntgabe der Ergebnisse der jeweiligen Prüfungen Einsicht in ihre oder seine schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten der Prüfenden und in die Prüfungsprotokolle gewährt. Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme; er oder sie kann diese Aufgabe an die Prüfenden delegieren.

## Artikel II

### Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die ab dem Wintersemester 2014/15 erstmalig für den Bachelorstudiengang *Maschinenbau* an der Universität Paderborn eingeschrieben worden sind.
- (2) Studierende, die vor dem Wintersemester 2014/2015 eingeschrieben worden sind, studieren nach der alten Prüfungsordnung vom 14. September 2011 (AM.Uni.Pb.Nr. 42/11), zuletzt geändert durch Satzung vom 12. August 2013 (AM.Uni.Pb.Nr. 65/13). Auf Antrag können sie nach dieser neuen Prüfungsordnung studieren. Der Antrag auf Anwendung der neuen Prüfungsordnung ist unwiderruflich.
- (3) Für den Wechsel in diese Prüfungsordnung erlassen die beteiligten Fakultäten Übergangsregelungen, die die Anrechnung bereits erbrachter Leistungen regeln.
- (4) Studierende, die bereits vor dem Wintersemester 2014/2015 eingeschrieben worden sind und nicht in diese Prüfungsordnung wechseln, können ihre Bachelorprüfung einschließlich der Wiederholungsprüfungen letztmalig im Sommersemester 2019 nach der alten Prüfungsordnung vom 14. September 2011 (AM.Uni.Pb.Nr. 42/11), zuletzt geändert durch Änderungssatzung vom 12. August 2013 (AM.Uni.Pb.Nr. 65/13) ablegen.

## Artikel III

### Inkrafttreten und Veröffentlichung

- (1) Diese Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang *Maschinenbau* tritt zum 01. Oktober 2014 in Kraft.
- (2) Diese Prüfungsordnung wird in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn (AM Uni.Pb.) veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Maschinenbau vom 30. April 2014 und nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium 21. Mai 2014.

Paderborn, den 14. August 2014

Der Präsident  
der Universität Paderborn

Professor Dr. Nikolaus Risch

## **Anhang**

### **A.1**

#### **Nachweis der Qualifikation gem. § 49 Abs. 10 HG**

- (1) Der Nachweis der Qualifikation gem. § 49 Abs. 10 HG beinhaltet den Nachweis der Allgemeinbildung auf Hochschulniveau und den Nachweis der besonderen fachlichen Eignung.
- (2) Für den Nachweis der Allgemeinbildung, der durch Prüfungen in den Fächern Deutsch, Englisch und Mathematik erbracht wird, gilt die Rahmenordnung der Universität zur Feststellung der Allgemeinbildung auf Hochschulniveau gemäß § 49 Abs. 10 HG in der jeweils geltenden Fassung.
- (3) Der Nachweis der besonderen fachlichen Eignung ist in der Regel erbracht, wenn die Fachhochschulreife im technischen bzw. mathematisch naturwissenschaftlichen Bereich mit einer Durchschnittsnote von 2,5 oder besser vorliegt. Die Feststellung erfolgt durch den Prüfungsausschuss. Bei einer Durchschnittsnote schlechter als 2,5 kann der Prüfungsausschuss festlegen, welche zusätzlichen Prüfungsleistungen als weitere Voraussetzung für die Einschreibung erbracht werden müssen. Die erforderlichen Prüfungen zur Feststellung der fachlichen Eignung werden vom Prüfungsausschussvorsitzenden Maschinenbau durchgeführt.
- (4) Die Eignungsprüfung (fachlicher Teil) ist bestanden, wenn die Feststellung der fachlichen Eignung nach Abs. 3 erfolgt ist. Der Prüfungsausschuss teilt das Ergebnis der Feststellung der Bewerberin bzw. dem Bewerber und dem Studierendensekretariat mit.

## A.2

### Studienverlaufsplan, Leistungspunktesystem und Prüfungsart für den Bachelorstudiengang *Maschinenbau* an der Universität Paderborn

Modul	LP	Art	Fach	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	Prüfungsart (m/b/e)
				LP	LP	LP	LP	LP	LP	
Naturwissenschaftliche Grundlagen und Informatik	6	EPL	Physik	3						m
			Angewandte Chemie	3						
Grundlagen der Programmierung	4	EPL	Grundlagen der Programmierung für MB	4						m
Mathematik 1	7	EPL	Mathematik 1	7						m
Mathematik 2	7	EPL	Mathematik 2		7					m
Mathematik 3	4	EPL	Mathematik 3			4				m
Technische Mechanik 1, 2	11	EPL	Technische Mechanik 1	6						m
			Technische Mechanik 2		5					
Technische Mechanik 3	5	EPL	Technische Mechanik 3			5				m
Werkstoffkunde	12	EPL	Werkstoffkunde 1		6					m
			Werkstoffkunde 2			6				
Technische Darstellung	5	EPL	Technische Darstellung	5						m
Maschinenelemente-Grundlagen	5	EPL	ME-Grundlagen		5					m
Maschinenelemente-Verbindungen	7	EPL	ME-Verbindungen			5				m
		LN	Konstruktionsentwürfe			2				
Maschinenelemente-Antriebstechnik	7	EPL	ME-Antriebstechnik				5			m
		LN	Konstruktionsentwürfe				2			
Messtechnik und Elektrotechnik	8	EPL	Grundlagen der Elektrotechnik			4				e
		EPL	Messtechnik				4			e
Thermodynamik 1	5	EPL	Thermodynamik 1			5				m
Thermodynamik 2	5	EPL	Thermodynamik 2				5			m
Anwendungsgrundlagen	8	EPL	Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung		4					e
		EPL	Grundlagen der Fertigungstechnik		4					e
Grundlagen der Mechatronik und der Systemtechnik	4	EPL	Grundlagen der Mechatronik und der Systemtechnik				4			m
Transportphänomene	6	EPL	Wärmeübertragung				2			m
			Fluidmechanik				4			
Arbeits- und Betriebsorganisation	4	EPL	Industrielle Produktion				2			m
			Projektmanagement				2			
Regelungstechnik	4	EPL	Regelungstechnik					4		m
Technische Mechanik 4	5	EPL	Maschinen- und Systemdynamik oder Mechanik der Werkstoffe					5		m
Basismodul	12	EPL	Basismodul					8	4	e
Wahlpflichtmodul	12	EPL	Wahlpflichtmodul					4	8	e
Projektseminar	2	EPL	Projektseminar					2		m
Studium Generale	10	PL	Studium Generale					7	3	e
Bachelorarbeit	15	EPL	Schriftliche Ausarbeitung						12	e
		EPL	Kolloquium						3	e
Summe LP	180			28	31	31	30	30	30	



EPL: endnotenrelevante Prüfungsleistung, PL: nicht endnotenrelevante Prüfungsleistung,  
 LN: Leistungsnachweis, LP: Leistungspunkte bzw. Creditpunkte gem. ECTS  
 Prüfungsart:  
 m: Modulprüfung, b: Blockprüfung, e: Einzelprüfung

**Studienverlaufsplan, Leistungspunktesystem und Prüfungsart für den  
 Bachelorstudiengang *Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung  
 Ingenieurinformatik* an der Universität Paderborn**

Modul	LP	Art	Fach	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	Prüf- ungsart (m/b/e)
				LP	LP	LP	LP	LP	LP	
Naturwissenschaftliche Grund- lagen und Informatik	6	EPL	Physik	3						m
			Angewandte Chemie	3						
Grundlagen der Programmie- rung	4	EPL	Grundlagen der Programmierung für MB	4						m
Mathematik 1	7	EPL	Mathematik 1	7						m
Mathematik 2	7	EPL	Mathematik 2		7					m
Mathematik 3	4	EPL	Mathematik 3			4				m
Technische Mechanik 1, 2	11	EPL	Technische Mechanik 1	6						m
			Technische Mechanik 2		5					
Technische Mechanik 3	5	EPL	Technische Mechanik 3			5				m
Werkstoffkunde	12	EPL	Werkstoffkunde 1		6					m
			Werkstoffkunde 2			6				
Technische Darstellung	5	EPL	Technische Darstellung	5						m
Maschinenelemente- Grundlagen	5	EPL	ME-Grundlagen		5					m
Maschinenelemente- Verbindungen	7	EPL	ME-Verbindungen			5				m
		LN	Konstruktionsentwürfe			2				
Maschinenelemente- Antriebstechnik	7	EPL	ME-Antriebstechnik				5			m
		LN	Konstruktionsentwürfe				2			
Messtechnik und Elektrotechnik	8	EPL	Grundlagen der Elektrotechnik			4				e
		EPL	Messtechnik				4			e
Thermodynamik 1	5	EPL	Thermodynamik 1			5				m
Thermodynamik 2	5	EPL	Thermodynamik 2				5			m
Anwendungsgrundlagen	8	EPL	Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung		4					e
		EPL	Grundlagen der Fertigungstechnik		4					e
Grundlagen der Mechatronik und der Systemtechnik	4	EPL	Grundlagen der Mechatronik und der Systemtechnik				4			m
Transportphänomene	6	EPL	Wärmeübertragung				2			m
			Fluidmechanik				4			
Arbeits- und Betriebsorganisa- tion	4	EPL	Industrielle Produktion				2			m
			Projektmanagement				2			

Regelungstechnik	4	EPL	Regelungstechnik					4		m
Technische Mechanik 4	5	EPL	Maschinen- und Systemdynamik oder Mechanik der Werkstoffe					5		m
Ingenieurinformatik	12	EPL	Grundlagen der Programmiersprachen					4		e
			Datenstrukturen und Algorithmen						8	e
Softwaretechnik	12	EPL	Softwareentwurf					4		e
			Konzepte und Methoden der Systemsoftware						8	e
Modellierung	10	EPL	Modellierung					10		m
Projektseminar	2	EPL	Projektseminar					2		m
Bachelorarbeit	15	EPL	Schriftliche Ausarbeitung						12	e
		EPL	Kolloquium						3	e
Summe LP	180			28	31	31	30	29	31	

**Studienverlaufsplan, Leistungspunktesystem und Prüfungsart für den  
Bachelorstudiengang *Maschinenbau mit berufsbildenden Anteilen*  
an der Universität Paderborn**

Modul	LP	Art	Fach	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	Prüfungsart (m/b/e)
				LP	LP	LP	LP	LP	LP	
Naturwissenschaftliche Grundlagen und Informatik	6	EPL	Physik	3						m
			Angewandte Chemie	3						
Grundlagen der Programmierung	4	EPL	Grundlagen der Programmierung für MB	4						m
Mathematik 1	7	EPL	Mathematik 1	7						m
Mathematik 2	7	EPL	Mathematik 2		7					m
Mathematik 3	4	EPL	Mathematik 3			4				m
Technische Mechanik 1, 2	11	EPL	Technische Mechanik 1	6						m
			Technische Mechanik 2		5					
Technische Mechanik 3	5	EPL	Technische Mechanik 3			5				m
Werkstoffkunde	12	EPL	Werkstoffkunde 1		6					m
			Werkstoffkunde 2			6				
Technische Darstellung	5	EPL	Technische Darstellung	5						m
Maschinenelemente-Grundlagen	5	EPL	ME-Grundlagen		5					m
Maschinenelemente-Verbindungen	7	EPL	ME-Verbindungen			5				m
		LN	Konstruktionsentwürfe			2				
Maschinenelemente-Antriebstechnik	7	EPL	ME-Antriebstechnik				5			m
		LN	Konstruktionsentwürfe				2			
Messtechnik und Elektrotechnik	8	EPL	Grundlagen der Elektrotechnik			4				e
		EPL	Messtechnik				4			e
Thermodynamik 1	5	EPL	Thermodynamik 1			5				m
Thermodynamik 2	5	EPL	Thermodynamik 2				5			m
Anwendungsgrundlagen	8	EPL	Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung		4					e
		EPL	Grundlagen der Fertigungstechnik		4					e

## XXVII

Grundlagen der Mechatronik und der Systemtechnik	4	EPL	Grundlagen der Mechatronik und der Systemtechnik				4			m
Transportphänomene	6	EPL	Wärmeübertragung				2			m
			Fluidmechanik				4			
Arbeits- und Betriebsorganisation	4	EPL	Industrielle Produktion				2			m
			Projektmanagement				2			
Regelungstechnik	4	EPL	Regelungstechnik					4		m
Technische Mechanik 4	5	EPL	Maschinen- und Systemdynamik oder Mechanik der Werkstoffe					5		m
Kompetenzentwicklung	11	EPL	Unterricht und allgemeine Diagnostik sowie Diagnose und Förderung <i>oder</i> Kompetenzentwicklung für LA BK					6	5	m
Berufspädagogik	7	EPL	Berufliche Bildung als Forschungs- und Praxisfeld oder Betriebliche Bildung für LA BK					5		m
			Berufsfeldpraktikum						2	
Fachdidaktik	6	EPL	Didaktische Grundlagen der beruflichen Fachrichtungen					3		m
			Theorien, Modelle, Methoden und Medien					3		
Basismodul	12	EPL	Basismodul					4	8	m
Bachelorarbeit	15	EPL	Schriftliche Ausarbeitung						12	e
		EPL	Kolloquium						3	e
Summe LP	180			28	31	31	30	30	30	

**Vertiefungsstudium 5.-6. Semester, wenn weder die Vertiefungsrichtung „Ingenieurinformatik“ noch die berufsbildenden Anteile gewählt werden**

<b>Pflichtmodule</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Regelungstechnik	EPL	4
Technische Mechanik 4	EPL	5

Es ist eine Vertiefungsrichtung aus der folgenden Liste zu wählen:

<b>Vertiefungsrichtungen</b>
Energie- und Verfahrenstechnik
Kunststofftechnik
Mechatronik
Produktentwicklung
Fertigungstechnik

Je nach gewählter Vertiefungsrichtung ist das entsprechende Basismodul mit einem Umfang von 12 Leistungspunkten aus der folgenden Liste zu wählen:

<b>Energie- und Verfahrenstechnik</b>		
<b>Basismodul</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Energie- und Verfahrenstechnik	EPL	12

<b>Kunststofftechnik</b>		
<b>Basismodul</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Kunststofftechnik	EPL	12

<b>Mechatronik</b>		
<b>Basismodul</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Mechatronik	EPL	12

<b>Produktentwicklung</b>		
<b>Basismodul</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Produktentwicklung	EPL	12

<b>Fertigungstechnik</b>		
<b>Basismodul</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Fertigungstechnik	EPL	12

Aus der Liste der folgenden Wahlpflichtmodule ist ein Wahlpflichtmodul mit einem Umfang von 12 Leistungspunkten zu wählen:

<b>Wahlpflichtmodule</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Angewandte Verfahrenstechnik	EPL	12
Energietechnik	EPL	12
Energie- und Verfahrenstechnik	EPL	12
Entwicklung mechatronischer Systeme	EPL	12
Fertigungstechnik	EPL	12
Fertigungstechnologie	EPL	12
Festigkeitsberechnung	EPL	12
Industrieautomatisierung	EPL	12
Ingenieurinformatik	EPL	12
Kunststofftechnik	EPL	12
Kunststoffverarbeitung	EPL	12

Mechatronik	EPL	12
Produktentwicklung	EPL	12
Qualitätsmanagement	EPL	12
Softwaretechnik	EPL	12

Aus der Liste der folgenden Projektseminare ist ein Projektseminar mit einem Umfang von 2 Leistungspunkten zu wählen:

Projektseminare	Art	Leistungspunkte
Fachlabor Werkstoffkunde	EPL	2
Projektseminar Fertigungstechnik	EPL	2
Projektseminar Innovations- und Entwicklungsmanagement	EPL	2
Projektlabor Fügetechnik	EPL	2
Projektlabor Leichtbau	EPL	2
Projektseminar Rechnergestütztes Konstruieren und Planen	EPL	2
Projektseminar Konstruktionstechnik	EPL	2
Projektseminar Mechanische Verfahrenstechnik	EPL	2
Projektseminar Mechatronik und Dynamik	EPL	2
Projektseminar Regelungstechnik und Mechatronik	EPL	2
Projektseminar Werkstoffmechanik	EPL	2
Projektseminar Gestalten von Kunststoffen	EPL	2
Projektseminar Projektierung von Extrusionsanlagen	EPL	2
Projektseminar Messtechnik	EPL	2
Projektseminar Regenerative Energietechnik	EPL	2
Projektseminar Fertigungstechnologie	EPL	2

Studium Generale	Art	Leistungspunkte
Aus dem Lehrangebot der Universität Paderborn Ausgenommen sind Lehrveranstaltungen aus dem Masterstudiengang <i>Maschinenbau</i>	PL	10

	Art	Leistungspunkte
Projektseminar	EPL	2
Schriftlicher Teil der Bachelorarbeit	EPL	12
Kolloquium <sup>1</sup> zur Bachelorarbeit	EPL	3

Summe: 180 Leistungspunkte

### Legende

LN = Leistungsnachweis

PL = Prüfungsleistungen

EPL = Endnotenrelevante Prüfungsleistungen

### Erläuterungen

Die Prüfungsformen werden vom Prüfungsausschuss mit den Prüfenden festgelegt (vgl. § 5).

Endnotenrelevante Prüfungsleistungen (EPL) werden auf die gleiche Weise erworben wie andere Prüfungsleistungen, gehen jedoch in die Gesamtnote mit ein.

<sup>1</sup> Beinhaltet sowohl Vorbereitungs- als auch Präsentationszeit

**Vertiefungsstudium 5.-6. Semester,  
wenn die Vertiefungsrichtung „Ingenieurinformatik“ gewählt wird**

Ingenieurinformatik		
Basismodul	Art	Leistungspunkte
Ingenieurinformatik	EPL	12

Pflichtmodule Ingenieurinformatik	Art	Leistungspunkte
Regelungstechnik	EPL	4
Technische Mechanik 4	EPL	5
Softwaretechnik	EPL	12
Modellierung	EPL	10

Aus der Liste der folgenden Projektseminare ist ein Projektseminar mit einem Umfang von 2 Leistungspunkten zu wählen:

Projektseminare	Art	Leistungspunkte
Fachlabor Werkstoffkunde	EPL	2
Projektseminar Fertigungstechnik	EPL	2
Projektseminar Innovations- und Entwicklungsmanagement	EPL	2
Projektlabor Fügetechnik	EPL	2
Projektlabor Leichtbau	EPL	2
Projektseminar Rechnergestütztes Konstruieren und Planen	EPL	2
Projektseminar Konstruktionstechnik	EPL	2
Projektseminar Mechanische Verfahrenstechnik	EPL	2
Projektseminar Mechatronik und Dynamik	EPL	2
Projektseminar Regelungstechnik und Mechatronik	EPL	2
Projektseminar Werkstoffmechanik	EPL	2
Projektseminar Gestalten von Kunststoffen	EPL	2
Projektseminar Projektierung von Extrusionsanlagen	EPL	2
Projektseminar Messtechnik	EPL	2
Projektseminar Regenerative Energietechnik	EPL	2
Projektseminar Fertigungstechnologie	EPL	2

	Art	Leistungspunkte
Schriftlicher Teil der Bachelorarbeit	EPL	12
Kolloquium <sup>2</sup> zur Bachelorarbeit	EPL	3

Summe: 180 Leistungspunkte

**Legende**

LN = Leistungsnachweis

PL = Prüfungsleistungen

EPL = Endnotenrelevante Prüfungsleistungen

**Erläuterungen**

Die Prüfungsformen werden vom Prüfungsausschuss mit den Prüfenden festgelegt (vgl. § 5).

Endnotenrelevante Prüfungsleistungen (EPL) werden auf die gleiche Weise erworben wie andere Prüfungsleistungen, gehen jedoch in die Gesamtnote mit ein.

<sup>2</sup> Beinhaltet sowohl Vorbereitungs- als auch Präsentationszeit

**Vertiefungsstudium 5.-6. Semester,  
wenn die berufsbildenden Anteile gewählt werden**

<b>Pflichtmodule Berufsbildung</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Regelungstechnik	EPL	4
Technische Mechanik 4	EPL	5
Kompetenzentwicklung	EPL	11
Berufspädagogik	EPL	7
Fachdidaktik	EPL	6

Es ist eine Vertiefungsrichtung aus der folgenden Liste zu wählen:

<b>Vertiefungsrichtungen</b>
Energie- und Verfahrenstechnik
Kunststofftechnik
Mechatronik
Produktentwicklung
Fertigungstechnik
Ingenieurinformatik

Je nach gewählter Vertiefungsrichtung ist das entsprechende Basismodul mit einem Umfang von 12 Leistungspunkten aus der folgenden Liste zu wählen:

<b>Energie- und Verfahrenstechnik</b>		
<b>Basismodul</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Energie- und Verfahrenstechnik	EPL	12

<b>Kunststofftechnik</b>		
<b>Basismodul</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Kunststofftechnik	EPL	12

<b>Mechatronik</b>		
<b>Basismodul</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Mechatronik	EPL	12

<b>Produktentwicklung</b>		
<b>Basismodul</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Produktentwicklung	EPL	12

<b>Fertigungstechnik</b>		
<b>Basismodul</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Fertigungstechnik	EPL	12

<b>Ingenieurinformatik</b>		
<b>Basismodul</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Ingenieurinformatik	EPL	12

	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Schriftlicher Teil der Bachelorarbeit	EPL	12
Kolloquium <sup>3</sup> zur Bachelorarbeit	EPL	3

Summe: 180 Leistungspunkte

<sup>3</sup> Beinhaltet sowohl Vorbereitungs- als auch Präsentationszeit

**Legende**

LN = Leistungsnachweis

PL = Prüfungsleistungen

EPL = Endnotenrelevante Prüfungsleistungen

**Erläuterungen**

Die Prüfungsformen werden vom Prüfungsausschuss mit den Prüfenden festgelegt (vgl. § 5).

Endnotenrelevante Prüfungsleistungen (EPL) werden auf die gleiche Weise erworben wie andere Prüfungsleistungen, gehen jedoch in die Gesamtnote mit ein.



**Modulhandbuch für den Bachelor-Studiengang *Maschinenbau*  
der Universität Paderborn**



## Inhaltsverzeichnis

1	Studienaufbau für den Bachelorstudiengang <i>Maschinenbau</i>	37
2	Studienverlaufsplan und Leistungspunktesystem für den Bachelorstudiengang <i>Maschinenbau</i>	37
3	Pflichtmodule Grundstudium	43
3.1	Naturwissenschaftliche Grundlagen und Informatik .....	43
3.2	Mathematik 1 .....	44
3.3	Mathematik 2 .....	45
3.4	Mathematik 3 .....	46
3.5	Technische Mechanik 1, 2 .....	47
3.6	Technische Mechanik 3 (LTM) für Maschinenbauer .....	48
3.7	Werkstoffkunde.....	49
3.8	Technische Darstellung .....	50
3.9	Maschinenelemente - Grundlagen.....	51
3.10	Maschinenelemente - Verbindungen.....	52
3.11	Maschinenelemente - Antriebstechnik .....	53
3.12	Messtechnik und Elektrotechnik .....	54
3.13	Thermodynamik 1 .....	55
3.14	Thermodynamik 2 .....	56
3.15	Anwendungsgrundlagen.....	57
3.16	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik .....	58
3.17	Transportphänomene.....	59
3.18	Arbeits- und Betriebsorganisation .....	60
4	Pflichtmodule Vertiefungsstudium	62
4.1	Regelungstechnik .....	62
4.2	Technische Mechanik 4 .....	63
5	Basismodule (Übersicht)	64
5.1	Energie- und Verfahrenstechnik.....	64
5.2	Kunststofftechnik .....	64
5.3	Mechatronik .....	65
5.4	Produktentwicklung .....	65
5.5	Fertigungstechnik .....	66
6	Basismodule als Wahlpflichtmodule	66
6.1	Energie- und Verfahrenstechnik.....	66

6.2	Kunststofftechnik .....	68
6.3	Mechatronik .....	69
6.4	Produktentwicklung .....	70
6.5	Fertigungstechnik .....	72
6.6	Ingenieurinformatik.....	73
7	Wahlpflichtmodule	75
7.1	Angewandte Verfahrenstechnik.....	75
7.2	Energietechnik.....	77
7.3	Entwicklung mechatronischer Systeme .....	79
7.4	Fertigungstechnologie .....	80
7.5	Festigkeitsberechnung .....	82
7.6	Industrieautomatisierung.....	84
7.7	Kunststoffverarbeitung .....	86
7.8	Qualitätsmanagement.....	87
7.9	Softwaretechnik .....	89
8	Ingenieurinformatik	91
8.1	Basismodul Ingenieurinformatik .....	91
8.2	Softwaretechnik .....	93
8.3	Modellierung .....	94
9	Pflichtmodule für berufsbildende Anteile	95
9.1	Kompetenzentwicklung.....	95
9.2	Berufspädagogik .....	97
9.3	Fachdidaktik.....	99
10	Projektseminar	101
11	Bachelorarbeit	102

## 1 Studienaufbau für den Bachelorstudiengang *Maschinenbau*

Semester	6	Vertiefungs- studium	Pflicht- module 9 LP	1 Basis- modul 12 LP	1 Wahlpflicht- modul 12 LP	Studium Generale 10 LP	Projekt- seminar 2 LP	Bachelor- arbeit 15 LP
	5							
	4	Grundstudium	Pflichtmodule 120 LP					
	3							
	2							
	1							

### Studienaufbau für den Bachelorstudiengang Maschinenbau mit berufsbildenden Anteilen

Semester	6	Vertiefungs- studium	Pflicht- module 9 LP	1 Basis- modul 12 LP	Pflichtmodul 11 LP	Pflichtmodul 7 LP	Pflichtmodul 6 LP	Bachelor- arbeit 15 LP
	5							
	4	Grundstudium	Pflichtmodule 120 LP					
	3							
	2							
	1							

## 2 Studienverlaufsplan und Leistungspunktesystem für den Bachelorstudiengang *Maschinenbau*

Folgende Veranstaltungsformen werden angeboten:

**Vorlesung:** Die Vorlesung dient der Einführung in das Fach und der systematischen Wissensvermittlung in Form von Vorträgen.

**Übung:** In der Übung wird der Stoff eines Faches anhand von Beispielen vertieft, erläutert und von den Studierenden selbstständig geübt.

**Seminare und Projektseminare:** In Seminaren und Projektseminaren wird ein Teilgebiet eines Faches oder mehrerer Fächer von Studierenden und Lehrenden gemeinsam erarbeitet, erweitert und vertieft.

**Praktika:** Dienen zur Vertiefung der vermittelten Kenntnisse durch Experimente.

Legende:

Prüfungsleistung:

EPL: endnotenrelevante Prüfungsleistung

PL: nicht endnotenrelevante Prüfungsleistung

LN: Leistungsnachweis

Prüfungsart:

m: Modulprüfung

b: Blockprüfung

e: Einzelprüfung

LP: Leistungspunkte bzw. Credits gemäß ECTS, 1 LP entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 h

	Modul	LP	Art	Fach	1. Sem. LP	2. Sem. LP	3. Sem. LP	4. Sem. LP	5. Sem. LP	6. Sem. LP	Prüfungs- art
G r u n d s t u d i u m	Naturwissenschaftliche Grundlagen und Informatik	6	EPL	Physik	3						M
			EPL	Angewandte Chemie	3						
	Grundlagen der Programmierung	4	EPL	Grundlagen der Programmierung für MB	4						M
	Mathematik 1	7	EPL	Mathematik 1	7						M
	Mathematik 2	7	EPL	Mathematik 2		7					M
	Mathematik 3	4	EPL	Mathematik 3			4				M
	Technische Mechanik 1, 2	11	EPL	Technische Mechanik 1	6						M
			EPL	Technische Mechanik 2		5					
	Technische Mechanik 3	5	EPL	Technische Mechanik 3			5				M
	Werkstoffkunde	12	EPL	Werkstoffkunde 1		6					M
			EPL	Werkstoffkunde 2			6				
	Technische Darstellung	5	EPL	Technische Darstellung	5						M
	Maschinenelemente-Grundlagen	5	EPL	ME-Grundlagen		5					M
	Maschinenelemente Verbindungen	7	EPL	ME-Verbindungen			4				M
			LN	Konstruktionsentwürfe			3				
	Maschinenelemente Antriebstechnik	7	EPL	ME-Antriebstechnik				4			M
			LN	Konstruktionsentwürfe				3			
	Messtechnik und Elektrotechnik	8	EPL	Grundlagen der Elektrotechnik			4				E
			EPL	Messtechnik				4			E
	Thermodynamik 1	5	EPL	Thermodynamik 1			5				M
	Thermodynamik 2	5	EPL	Thermodynamik 2				5			M
	Anwendungsgrundlagen	8	EPL	Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung		4					E
			EPL	Grundlagen der Fertigungstechnik		4					E
	Transportphänomene	6	EPL	Fluidmechanik				4			M
			EPL	Wärmeübertragung				2			
	Arbeits- und Betriebsorganisation	4	EPL	Industrielle Produktion				2			M
			EPL	Projektmanagement				2			
	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik	4	EPL	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik				4			M
V e r t i e f u n g	Regelungstechnik	4	EPL	Regelungstechnik					4		M
	Technische Mechanik 4	5	EPL	Maschinen- und Systemdynamik oder Mechanik der Werkstoffe					5		M
	Basismodul	12	EPL	Basismodul					8	4	E
	Wahlpflichtmodul	12	EPL	Wahlpflichtmodul					4	8	E
	Projektseminar	2	EPL	Projektseminar					2		M
	Studium Generale	10	PL	Studium Generale					7	3	E
	Bachelorarbeit	15	EPL	Schriftliche Ausarbeitung						12	M
			EPL	Kolloquium						3	

	Summe LP	18 0		28	31	31	30	30	30	
	Zahl der Prüfungen pro Semester			4	5	5	6	7	5	

### Bachelor Maschinenbau mit Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik

	Modul	LP	Art	Fach	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	Prüfungs-art
V e r t i e f u n g	Regelungstechnik		EPL	Regelungstechnik					4		E
	Technische Mechanik 4	5	EPL	Maschinen- und Systemdynamik oder Mechanik der Werkstoffe					5		M
	Basismodul Ingenieurinformatik	12	EPL	Grundlagen der Programmiersprachen					4		E
				Datenstrukturen und Algorithmen						8	E
	Softwaretechnik	12	EPL	Softwareentwurf					4		M
			EPL	Konzepte und Methoden der Systemsoftware						8	
	Modellierung	10	LN	Modellierung					10		M
	Projektseminar	2	EPL	Projektseminar					2		M
	Bachelorarbeit	15	EPL	Schriftliche Ausarbeitung						12	M
			EPL	Kolloquium						3	

### Bachelor Maschinenbau mit berufsbildenden Anteilen

	Modul	L P	Art	Fach	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	Prüfungs-art
V e r t i e f u n g	Regelungstechnik		EPL	Regelungstechnik					4		E
	Technische Mechanik 4	5	EPL	Maschinen- und Systemdynamik oder Mechanik der Werkstoffe					5		M
	Basismodul	12	EPL	Basismodul					4	8	E
	Kompetenzentwicklung	11	EPL	Unterricht und allgemeine Diagnostik sowie Diagnose und Förderung oder Kompetenzentwicklung für LA BK					6	5	M
	Berufspädagogik	7	EPL	Berufliche Bildung als Forschungs- und Praxisfeld oder Betriebliche Bildung für LA BK					5		M
				Berufsfeldpraktikum						2	
	Fachdidaktik	6	EPL	Didaktische Grundlagen der beruflichen Fachrichtungen					3		M
				Theorien, Modelle, Methoden und Medien					3		
	Bachelorarbeit	15	EPL	Schriftliche Ausarbeitung						12	M
			EPL	Kolloquium						3	

Im Bachelorstudiengang Maschinenbau (ohne Vertiefung Ingenieurinformatik) ist eine der folgenden 5 Vertiefungsrichtungen zu wählen.

- Energie- und Verfahrenstechnik
- Kunststofftechnik
- Mechatronik
- Produktentwicklung
- Fertigungstechnik

Mit der Wahl einer Vertiefungsrichtung ist das gleichnamige Basismodul im Umfang von 12 Leistungspunkten zu wählen. Außerdem muss ein Wahlpflichtmodul – ebenfalls im Umfang von 12 Leistungspunkten – gewählt werden. Neben den in der Liste der Wahlpflichtmodule aufgeführten Modulen stehen hierzu auch die übrigen Basismodule zur Verfügung.

Basismodule	Art	Leistungspunkte
Energie- und Verfahrenstechnik	EPL	12
Kunststofftechnik	EPL	12
Mechatronik	EPL	12
Produktentwicklung	EPL	12
Fertigungstechnik	EPL	12

Wahlpflichtmodule	Art	Leistungspunkte
Angewandte Verfahrenstechnik	EPL	12
Energietechnik	EPL	12
Entwicklung mechatronischer Systeme	EPL	12
Fertigungstechnologie	EPL	12
Festigkeitsberechnung	EPL	12
Kunststoffverarbeitung	EPL	12
Qualitätsmanagement	EPL	12
Industrieautomatisierung	EPL	12
Softwaretechnik	EPL	12

Im Rahmen des Studium Generale sind Lehrveranstaltungen mit einem Umfang von 10 Leistungspunkten zu belegen.

Studium Generale	Art	Leistungspunkte
Aus dem Lehrangebot der Universität Paderborn. Ausgenommen sind Lehrveranstaltungen aus dem Masterstudiengang <i>Maschinenbau</i> .	PL	10



Außerdem muss ein Projektseminar mit dem Umfang von 2 Leistungspunkten aus dem folgenden Angebot gewählt werden:

<b>Projektseminare</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Fachlabor Werkstoffkunde	EPL	2
Projektseminar Fertigungstechnik	EPL	2
Projektseminar Innovations- und Entwicklungsmanagement	EPL	2
Projektseminar Fügetechnik	EPL	2
Projektseminar Leichtbau	EPL	2
Projektseminar Rechnergestütztes Konstruieren und Planen	EPL	2
Projektseminar Konstruktionstechnik	EPL	2
Projektseminar Mechanische Verfahrenstechnik	EPL	2
Projektseminar Mechatronik und Dynamik	EPL	2
Projektseminar Regelungstechnik und Mechatronik	EPL	2
Projektseminar Werkstoffmechanik	EPL	2
Projektseminar Gestalten mit Kunststoffen	EPL	2
Projektseminar Projektierung von Extrusionsanlagen	EPL	2
Projektseminar Messtechnik	EPL	2
Projektseminar Regenerative Energietechnik	EPL	2
Projektseminar Fertigungstechnologie	EPL	2

Im Projektseminar bearbeiten die Studierenden während einer Woche eine komplexe Aufgabenstellung, indem sie sich selbstständig in Teams organisieren. Neben dem fachlichen Erkenntnisgewinn und der Anwendung von Methoden stehen das Projektmanagement und die Zusammenarbeit und Organisation im Team im Vordergrund. Das Projektseminar wird mit einer Präsentation abgeschlossen, so dass die Studierenden Erfahrung im Präsentieren eigener Ergebnisse vor einer Gruppe sammeln.

Bei der Bachelorarbeit müssen 15 Leistungspunkte erreicht werden, die sich aus folgenden Teil-Leistungen ergeben:

<b>Bachelorarbeit</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Schriftlicher Teil der Bachelorarbeit	EPL	12
Kolloquium <sup>4</sup> zur Bachelorarbeit	EPL	3

Summe: 180 Leistungspunkte

Wird im Vertiefungsstudium des Bachelorstudiengangs *Maschinenbau* die Vertiefungsrichtung „**Ingenieurinformatik**“ gewählt, sind folgende Module zu belegen und erfolgreich abzuschließen:

<b>Pflichtmodule</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Basismodul Ingenieurinformatik	EPL	12
Softwaretechnik	EPL	12
Modellierung	EPL	10

<sup>4</sup> Beinhaltet sowohl Vorbereitungs- als auch Präsentationszeit

Außerdem muss ein Projektseminar mit dem Umfang von 2 Leistungspunkten aus dem folgenden Angebot gewählt werden:

<b>Projektseminare</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Fachlabor Werkstoffkunde	EPL	2
Projektseminar Fertigungstechnik	EPL	2
Projektseminar Innovations- und Entwicklungsmanagement	EPL	2
Projektseminar Fügetechnik	EPL	2
Projektseminar Leichtbau	EPL	2
Projektseminar Rechnergestütztes Konstruieren und Planen	EPL	2
Projektseminar Konstruktionstechnik	EPL	2
Projektseminar Mechanische Verfahrenstechnik	EPL	2
Projektseminar Mechatronik und Dynamik	EPL	2
Projektseminar Regelungstechnik und Mechatronik	EPL	2
Projektseminar Werkstoffmechanik	EPL	2
Projektseminar Gestalten mit Kunststoffen	EPL	2
Projektseminar Projektierung von Extrusionsanlagen	EPL	2
Projektseminar Messtechnik	EPL	2
Projektseminar Regenerative Energietechnik	EPL	2
Projektseminar Fertigungstechnologie	EPL	2

Im Projektseminar bearbeiten die Studierenden während einer Woche eine komplexe Aufgabenstellung, indem sie sich selbstständig in Teams organisieren. Neben dem fachlichen Erkenntnisgewinn und der Anwendung von Methoden stehen das Projektmanagement und die Zusammenarbeit und Organisation im Team im Vordergrund. Das Projektseminar wird mit einer Präsentation abgeschlossen, so dass die Studierenden Erfahrung im Präsentieren eigener Ergebnisse vor einer Gruppe sammeln.

Bei der Bachelorarbeit müssen 15 Leistungspunkte erreicht werden, die sich aus folgenden Teil-Leistungen ergeben:

<b>Bachelorarbeit</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Schriftlicher Teil der Bachelorarbeit	EPL	12
Kolloquium <sup>5</sup> zur Bachelorarbeit	EPL	3

Werden im Vertiefungsstudium des Bachelorstudiengangs Maschinenbau die **berufsbildenden Anteile** gewählt, ist eine Vertiefungsrichtung zu wählen. Mit der Wahl einer Vertiefungsrichtung ist das gleichnamige Basismodul im Umfang von 12 Leistungspunkten zu wählen.

<b>Basismodule</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Energie- und Verfahrenstechnik	EPL	12
Kunststofftechnik	EPL	12
Mechatronik	EPL	12
Produktentwicklung	EPL	12
Fertigungstechnik	EPL	12

Außerdem sind folgende Module zu belegen und erfolgreich abzuschließen:

<b>Pflichtmodule</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Kompetenzentwicklung	EPL	11
Berufspädagogik	EPL	7
Fachdidaktik	EPL	6

Bei der Bachelorarbeit müssen 15 Leistungspunkte erreicht werden, die sich aus folgenden Teil-Leistungen ergeben:

<b>Bachelorarbeit</b>	<b>Art</b>	<b>Leistungspunkte</b>
Schriftlicher Teil der Bachelorarbeit	EPL	12
Kolloquium <sup>6</sup> zur Bachelorarbeit	EPL	3

<sup>5</sup> Beinhaltet sowohl Vorbereitungs- als auch Präsentationszeit

<sup>6</sup> Beinhaltet sowohl Vorbereitungs- als auch Präsentationszeit

### 3 Pflichtmodule Grundstudium

#### 3.1 Naturwissenschaftliche Grundlagen und Informatik

Naturwissenschaftliche Grundlagen und Informatik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.1100 und M.104.1101	300 h	10	1. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontakt-zeit</b>	<b>Selbst-studium</b>
	Experimentalphysik für Maschinenbauer		L.128.81300	V3, WS	45 h	45 h
	Angewandte Chemie für Ingenieure		L.032.82000	V2 Ü1, WS	45 h	45 h
	Grundlagen der Programmierung für MB		L.079.00400	V2 Ü2, WS	60 h	60 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen begriffliche und theoretische Grundlagen und Zusammenhänge der Physik, Chemie und Programmierung, um übergreifende fachliche Problemstellungen zu verstehen und um neuere technische Entwicklungen einordnen, verfolgen und mitgestalten zu können.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Experimentalphysik für Maschinenbauer <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrizität, Magnetismus, Optik, Festkörper</li> </ul> Angewandte Chemie für Ingenieure <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atommodell und PSE, Chemische Bindung, Aggregatzustände, Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht, Säuren u. Basen, Elektrochemie, Organische Chemie</li> </ul> Grundlagen der Programmierung für MB <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Programmierung (C++), Verzweigungen, Schleifen, Primitive Datentypen, Felder (Arrays), Klassen, Methoden, Dateien, Rekursion, Objektorientierung, Dynamische Datenstrukturen, Vererbung</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Rechnerübungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 600 – 700 TN, Übung: 150 – 200 TN, Rechnerübungen: 20 – 30 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) -					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> -					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> Experimentalphysik und Angewandte Chemie werden zusammen durch eine Klausur im Umfang von 3 h geprüft. In der Klausur sollen die Studierenden grundlegende Prinzipien und Methoden der Physik und der Chemie anwenden. Grundlagen der Programmierung für MB wird durch eine lehrveranstaltungsbezogene Klausur im Umfang von 2 h geprüft. In der Prüfung sollen die Studierenden komplexe Programme schreiben, Fehler in den Programmen erkennen und beheben.					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. J. Vrabec					

## 3.2 Mathematik 1

Mathematik 1 für Maschinenbauer						
	Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	M.105.9411	210 h	7	1. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium	
	Mathematik 1	L.105.94101	V4 Ü2, WS	90 h	120 h	
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können die Konzepte der Vektorrechnung erläutern und in praktischen Beispielen anwenden. Sie können Funktionen differenzieren und integrieren, und beherrschen den Zusammenhang zwischen Differenziation und Integration. Die Studierenden können mit linearen Gleichungssystemen umgehen. Sie kennen auch einige numerische Lösungsmethoden.					
3	<b>Inhalte</b> Vektorrechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkel und Länge</li> <li>• Skalar und Kreuzprodukt</li> </ul> Differenzial- und Integralrechnung in einer Variablen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenziationsregeln</li> <li>• Grenzwertberechnung mit Hilfe der Ableitung</li> <li>• Riemannintegral</li> <li>• Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung</li> </ul> Lineare Algebra <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungssysteme und Lösungsverfahren</li> <li>• Matrizen</li> <li>• Determinante</li> </ul> Numerische Verfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>• LU-Zerlegung</li> <li>• Quadraturverfahren</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 250-350 TN, Übung 25-40 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> -					
8	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden Aufgaben zu den in der Vorlesung vermittelten Inhalten lösen, sowie mathematische Begriffe erläutern. Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. R. Mahnken					

### 3.3 Mathematik 2

Mathematik 2 für Maschinenbauer						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.105.9412	210 h	7	2. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Mathematik 2		L.105.94102	V4 Ü2, SS	90 h	120 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können Funktionen in mehreren Variablen differenzieren und die Differenzialrechnung auf Extremwertaufgaben und auf das Lösen von Gleichungen anwenden. Sie können einfache gewöhnliche Differenzialgleichungen bis einschließlich den Schwingungsgleichungen integrieren. Die Studierenden kennen auch einige numerische Lösungsmethoden.					
3	<b>Inhalte</b> Differenzialrechnung in mehreren Variablen <ul style="list-style-type: none"><li>• Partielle Ableitung</li><li>• Jacobi-Matrix</li><li>• Extremwertprobleme</li></ul> Gewöhnliche Differenzialgleichungen <ul style="list-style-type: none"><li>• Methode der Trennung der Variablen</li><li>• Skalare lineare Differenzialgleichungen erster Ordnung</li><li>• Homogene lineare Differenzialgleichung zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten</li></ul> Numerische Verfahren <ul style="list-style-type: none"><li>• Newton-Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 250-350 TN, Übung 25-40 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Mathematik 1					
8	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden Aufgaben zu den in der Vorlesung vermittelten Inhalten lösen, sowie mathematische Begriffe erläutern. Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. R. Mahnken					

### 3.4 Mathematik 3

Mathematik 3						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.105.9420	120 h	4	3. Sem.	Jedes Wintersemester		1 Semester
1	Lehrveranstaltung		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Mathematik 3		L.105.94200	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können Funktionen in mehreren Variablen integrieren und Integrale über Kurven, Flächen und Volumina berechnen. Des Weiteren können Sie Differenzialgleichungssysteme mit Hilfe des Exponentialansatzes, mit der Methode der Variation der Konstanten und mit der Laplace-Transformation lösen.					
3	<b>Inhalte</b> Integralrechnung in mehreren Variablen <ul style="list-style-type: none"><li>• Methode der sukzessiven Integration</li><li>• Substitutionsregeln für Integrale mehrerer Variablen</li></ul> Vektoranalysis <ul style="list-style-type: none"><li>• Kurven- und Flächenintegrale</li><li>• Vektorfelder, Divergenz, Rotation, Gradient</li><li>• Gauß'scher Integralsatz</li></ul> Lineare Differenzialgleichungssysteme <ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamentalsysteme</li><li>• Lösung von Systemen mit konstanten Koeffizienten durch Lösung der zugehörigen Eigenwertprobleme</li><li>• Methode der Variation der Konstanten</li><li>• Laplace-Transformation</li></ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 250-350 TN, Übung 25-40 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen, Diplom Maschinenbau					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Mathematik 1 und Mathematik 2					
8	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden Aufgaben zu den in der Vorlesung vermittelten Inhalten lösen, sowie mathematische Begriffe erläutern. Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. R. Mahnken					

## 3.5 Technische Mechanik 1, 2

Es kann zwischen den Modulen M.104.1104 Technische Mechanik 1,2 (FAM) bei Prof. Richard und M.104.1114 Technische Mechanik 1,2 (LTM) bei Prof. Mahnken gewählt werden. Empfohlen wird, dass Maschinenbauer das Modul M.104.1104 Technische Mechanik 1,2 (FAM) wählen und Wirtschaftsingenieure das Modul M.104.1114 Technische Mechanik 1,2 (LTM).

Technische Mechanik 1, 2 (FAM) für Maschinenbauer					
Nummer M.104.1104	Workload 330 h	Credits 11	Studiensemester 1.-2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr	Dauer 2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Technische Mechanik 1	L.104.13110	V3 Ü2, WS	75 h	105 h
	Technische Mechanik 2	L.104.13120	V2 Ü2, SS	60 h	90 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen der Statik und der Festigkeitslehre und können die Methoden der Statik und der Festigkeitslehre auf technische Problemstellungen anwenden. Sie können Auflagerreaktionen, Gelenkkräfte und Schnittgrößen von statisch bestimmten und statisch unbestimmten ebenen oder räumlichen Bauteilen ermitteln. Ferner sind sie in der Lage, von solchen Bauteilen Spannungen und Verformungen zu bestimmen, einen Festigkeitsnachweis durchzuführen und einfache Stabilitätsprobleme zu analysieren. Außerdem können die Studierenden die Grundlagen der Kontaktmechanik mit und ohne Reibung auf reale Strukturen anwenden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Technische Mechanik 1 (Statik) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebene Statik starrer Körper: Kräftesysteme, Gleichgewicht; Ebene Tragwerke/Maschinenteile; Schnittgrößen; Mehrteilige ebene Tragwerke; Fachwerke</li> <li>• Räumliche Statik starrer Körper: Kräfte und Momente im Raum; Räumliche Tragwerke</li> <li>• Schwerpunkt von Körpern und Flächen</li> <li>• Reibung: Haftreibung, Gleitreibung; Seilreibung</li> </ul> Technische Mechanik 2 (Statik) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungen, Verzerrungen, Stoffgesetz: Normal- und Schubspannungen; Verschiebungen und Verzerrungen; Zusammenhang zwischen Spannung und Verformung; Wärmedehnung, Wärmespannung</li> <li>• Statisch bestimmte und statisch unbestimmte Stabsysteme</li> <li>• Biegung von Balken: Biegespannung, Flächenträgheitsmomente; Durchbiegung; Statisch unbestimmte Tragwerke; Querkraftschub</li> <li>• Torsion von Tragwerken und Maschinenteilen</li> <li>• Ebener Spannungs- und Verzerrungszustand: Festigkeitshypothesen</li> <li>• Knickung</li> <li>• Formänderungsarbeit, elastische Energie</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Tutorien, Selbststudium				
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 150-200 TN, Übung 40-50 TN, Tutorium 15-20 TN				
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen, Bachelor Informatik, Bachelor Lehramt für Berufskollegs mit der beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik				
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> -				
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden die grundlegenden Methoden der Statik und der Festigkeitslehre auf technische Problemstellungen anwenden. Das Modul wird mit einer gemeinsamen Klausur mit einer Dauer von 4 Stunden über beide Lehrveranstaltungen abgeschlossen.				
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. H. A. Richard				

### 3.6 Technische Mechanik 3 (LTM) für Maschinenbauer

Es kann zwischen den Modulen M.104.1105 Technische Mechanik 3 (LTM) bei Prof. Mahnken und M.104.1115 Technische Mechanik 3 (FAM) bei Prof. Richard gewählt werden. Empfohlen wird, dass Maschinenbauer das Modul M.104.1105 Technische Mechanik 3 (LTM) wählen und Wirtschaftsingenieure das Modul M.104.1115 Technische Mechanik 3 (FAM).

Technische Mechanik 3					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M.104.1105	150 h	5	3. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Technische Mechanik 3 – Dynamik	L.104.22130	V3 Ü2, WS	75 h	75 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können die in Bauteilen oder Komponenten des Maschinenbaus zeitlich veränderlichen Bewegungszustände, die sich mehr oder weniger regelmäßig wiederholen, benennen und erläutern. Des Weiteren können Sie die Ursachen (z.B. variable Lasten für Rotoren im Gasturbinenbau, Fliehkräfte rotierender Schaufeln, bewegte Arme der Robotertechnik) für diese Bewegungen benennen. Die Studierenden können anhand zahlreicher Beispiele die auftretenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten erläutern und diese für vereinfachte mechanische Systeme anwenden. Sie können hierfür mit Hilfe der Kinematik zunächst die geometrischen und zeitlichen Bewegungsabläufe ohne Berücksichtigung von Kräften als Ursache oder Wirkung beschreiben. Kräfte werden in der Kinetik berücksichtigt, die somit ein Erweiterungsgebiet der Statik darstellt. Die Studierenden sind in der Lage, Bewegungsgleichungen aufzustellen und für zahlreiche Problemstellungen (z.B. Stoßvorgänge und Schwingungen) der Mechanik anzuwenden. Die Veranstaltung liefert die Voraussetzungen für weitere Veranstaltungen im Masterstudium.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Kinematik des Punktes: Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung für ein- und mehrdimensionale Bewegungen; Raumfeste kartesische Koordinaten, Polarkoordinaten, natürliche Koordinaten und mitrotierende kartesische Koordinaten;</li> <li>• Kinetik des Massenpunktes: Newton'sche Axiome, Kraftgesetze;</li> <li>• Arbeits- und Energieprinzipien für den Massenpunkt: Arbeitssatz, Energiesatz;</li> <li>• Kinematik und Kinetik der Massenpunktsysteme: Schwerpunktsatz, Momentensatz;</li> <li>• Kinematik und Kinetik starrer Körper: Schwerpunktsatz, Momentensatz; Massenträgheitsmomente;</li> <li>• Schwingungslehre: Ersatzmodelle, Freie, gedämpfte Schwingungen, Erzwungene Schwingungen, Dauerfestigkeit</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 200-250 TN, Übung 200-250 TN				
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau				
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Mathematik 1, Mathematik 2 und Technische Mechanik 1, 2				
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen der Dynamik die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden. Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.				
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. R. Mahnken				



### 3.7 Werkstoffkunde

Werkstoffkunde						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.1106	360 h	12	2.-3. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Werkstoffkunde 1		L.104.23110	V3 Ü1, SS	60 h	105 h
	Werkstoffkunde 2		L.104.23120	V3 Ü1, WS	60 h	105 h
	Grundpraktikum Werkstofftechnik		L.104.21555	P1, SS, WS	15 h	15 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können anhand der vermittelten Kenntnisse über Struktur- und Funktionswerkstoffe Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und den Werkstoffkennwerten herleiten. Sie können vermittelte Formeln anwenden und einfache Aufgaben berechnen. Sie sind in der Lage, fachspezifische Diagramme zu lesen und das Ergebnis schriftlich u./o. mündlich zu formulieren. Sie können Werkstoffbezeichnungen lesen und interpretieren und sind in der Lage, daraus resultierende Eigenschaften sowie Verwendungsmöglichkeiten der Werkstoffe abzuleiten. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig oder im Team grundlegende werkstoffkundliche Fragestellungen sowohl qualitativ als auch quantitativ zu bewerten und somit das in der Theorie erworbene Wissen in der Praxis anzuwenden. Die Kenntnis der Prozesskette „Herstellung-Mikrostruktur-Eigenschaften“ befähigt sie, sich auch in bisher unbekannte Themengebiete der Werkstoffkunde einzuarbeiten.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffhauptgruppen, Gefügestruktur und Eigenschaften, Materialauswahl</li> <li>• Atomaufbau, kristalline und nichtkristalline (amorphe) Atomanordnungen, Gitterstörungen</li> <li>• Legierungslehre</li> <li>• Zustandsänderungen bei reinen Metallen, Erholungs- und Rekristallisationsverhalten</li> <li>• Werkstoffprüfung</li> <li>• Wechselverformungsverhalten, Grundlagen der Wärmebehandlung, Werkstoffnormen</li> <li>• Wichtige Normen für den Bereich Stahl und Eisen</li> <li>• Nichteisenmetalle</li> <li>• Polymere Werkstoffe</li> <li>• Keramische Werkstoffe</li> <li>• Verbundwerkstoffe</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Praktika, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 150 – 600 TN, Übung: 150 - 600 TN in mehreren Gruppen, Praktikum 8 -20 TN in mehreren Gruppen					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundlagen aus den Einführungsvorlesungen „Chemie“ und „Physik“					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden Verbindungen zwischen der Struktur, den Eigenschaften und der Verwendung von Werkstoffen herstellen. Sie müssen geeignete Werkstoffprüfverfahren nennen und beschreiben können. Fachspezifische Diagramme müssen gelesen werden können und wichtige Größen, die die Grundlage für Berechnungen bilden, daraus abgelesen werden können. Es sind Berechnungen durchzuführen. Die Studierenden müssen werkstoffkundliche Vorgänge beschreiben und den Einsatz von Werkstoffen für einen bestimmten Anwendungszweck begründen können. Das Modul wird mit einer 3,5-stündigen Klausur abgeschlossen.					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist das Testat für das Grundpraktikum Werkstofftechnik					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. M. Schaper					

## 3.8 Technische Darstellung

Technische Darstellung						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.1102	150 h	5	1. Sem.	Jedes Jahr, WS	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Technische Darstellung		L.104.14110	V2 Ü2, WS	60 h	90 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basisgeometrieelemente in verschiedenen Ansichten zu konstruieren und ihre wahren Größen sowie mögliche Durchstoßpunkte zu ermitteln,</li> <li>• die Volumenform eines Körpers in seine Flächenform mittels Abwicklung zu übertragen,</li> <li>• wesentliche Perspektivarten darzustellen und ihre Anwendungsmöglichkeiten zu nennen,</li> <li>• Bauteile nach den Vorgaben von DIN- und ISO-Normen in 2D-Ansichten zu zeichnen, zu bemaßen und zu tolerieren,</li> <li>• typische Maschinenelemente des allgemeinen Maschinenbaus zu nennen, normgerecht darzustellen und ihre Funktionsweise zu beschreiben,</li> <li>• Passsysteme und Maßketten zu nennen und zu berechnen.</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Bauteile und Baugruppen in technischen Dokumentationen unter Nutzung einfacher Mittel und Beachtung der Normung zu beschreiben und in 2D-Ansichten zu erstellen.					
3	<b>Inhalte</b> Darstellen und Bemaßen (Grundlagen), Behandlung typischer Maschinenelemente, Technische Oberflächenangaben, Maßtoleranzen und Passungen, Form- und Lagetoleranzen, Technische Dokumente wie Zeichnungen und Stücklisten					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 450 – 500, Übung: 20 - 30					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> -					
8	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden Basisgeometrieelemente in verschiedenen Ansichten und in Perspektive darstellen sowie unter Nutzung von wahren Größen Abwicklungen erstellen und mögliche Durchstoßpunkte ermitteln; Bauteile und Baugruppen in technischen Dokumentationen unter Nutzung einfacher Mittel und Beachtung der Normung sollen beschrieben und in 2D-Ansichten erstellt werden. Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. D. Zimmer					

# Maschinenelemente - Grundlagen

Maschinenelemente – Grundlagen						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.1103	150 h	5	2. Sem.	Jedes Jahr, SS	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Maschinenelemente – Grundlagen		L.104.14120	V2 Ü2, SS	60 h	90 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von tragenden Strukturen, Lagerungen, Achsen, Wellen, Dichtungen und Federn zu beschreiben,</li> <li>• diese Komponenten funktions- und fertigungsgerecht zu gestalten,</li> <li>• das generelle Vorgehen bei der Berechnung von Bauteilen zu erläutern und anzuwenden,</li> <li>• Federn beanspruchungs- und funktionsgerecht zu dimensionieren.</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, konstruktive Aufgaben zu lösen und die Ergebnisse zu dokumentieren.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Markt und Produkt, Konstruktionsprozess, Grundlagen der Gestaltung, Grundlagen der Berechnung, Dichtungen, Federn.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 450 – 500, Übung: 20 - 30					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Technische Darstellung					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> Das Modul wird durch eine zweistündige Klausur abgeschlossen. Dabei sollen die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktionsaufgaben lösen und die Ergebnisse dokumentieren,</li> <li>- die Funktionsweise von tragenden Strukturen, Lagerungen, Achsen, Wellen, Dichtungen und Federn erläutern,</li> </ul> für exemplarische Aufgabenstellungen das generelle Vorgehen bei der Berechnung von Bauteilen erläutern und auf exemplarische Aufgabenstellungen anwenden sowie Federn beanspruchungs- und funktionsgerecht dimensionieren.					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. D. Zimmer					

### 3.9 Maschinenelemente - Verbindungen

Maschinenelemente - Verbindungen						
Nummer M.104.1117	Workload 210 h	Credits 7	Studiensemester 3. Sem.	Häufigkeit des Angebots Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Maschinenelemente - Verbindungen		L.104.14140	V2 Ü2, WS	60 h	60 h
	Konstruktionsentwürfe		L.104.14340	S1, WS	15 h	75 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wirkungsweise wesentlicher Verbindungselemente zu erläutern,</li> <li>• die aus statischer und dynamischer Belastung resultierenden Bauteilbeanspruchungen zu bestimmen,</li> <li>• die Bauteile funktions- und beanspruchungsgerecht zu dimensionieren und zu gestalten.</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, konstruktive Aufgaben zu lösen und die Ergebnisse in einer Ausarbeitung strukturiert zu dokumentieren.					
3	<b>Inhalte</b> Maschinenelemente - Verbindungen: Schrauben, Nieten, Kleben, Schweißen, Welle-Nabe-Verbindungen, Achsen und Wellen  Konstruktionsentwürfe: Konstruktionsaufgaben unter Berücksichtigung der Dimensionierungs- und Gestaltungsregeln für Maschinenbauteile bzw. -baugruppen. Je Aufgabe werden folgende Schwerpunkte behandelt: Lösungskonzept mit Funktionsbeschreibung, Dimensionierung der Bauteile, Zusammenbauzeichnung mit Stückliste, ausgewählte Einzelteilzeichnung(en)					
4	<b>Lehrformen</b> Maschinenelemente - Verbindungen: Vorlesungen, Übungen, Selbststudium Konstruktionsentwürfe: Seminar, Heimarbeit					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 150-200, Übung: 15-25					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Technische Darstellung, Maschinenelemente - Grundlagen					
8	<b>Prüfungsformen</b> Das Modul wird durch eine zweistündige Klausur und den Leistungsnachweis Konstruktionsentwürfe abgeschlossen. In der Klausur sollen die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktionsaufgaben lösen und die Ergebnisse dokumentieren,</li> <li>- die Wirkungsweise wesentlicher Verbindungselemente (siehe Inhalte) erläutern,</li> <li>- für exemplarische Aufgabenstellungen die aus statischer und dynamischer Belastung resultierenden Bauteilbeanspruchungen bestimmen und die Bauteile beanspruchungs- und funktionsgerecht dimensionieren.</li> </ul> Bei dem Leistungsnachweis Konstruktionsentwürfe sollen die Studierenden umfangreichere Konstruktionsaufgaben lösen sowie die Ergebnisse dokumentieren und erläutern.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Voraussetzung für die Teilnahme an der zweistündigen Klausur: keine Der Leistungsnachweis Konstruktionsentwürfe wird erteilt, wenn Einzeltestate zu den Übungen im erforderlichen Umfang vorliegen.					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. D. Zimmer					

### 3.10 Maschinenelemente - Antriebstechnik

Maschinenelemente - Antriebstechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.1118	210 h	7	4. Sem.	Jedes Jahr, SS	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Maschinenelemente – Antriebstechnik		L.104.14145	V2 Ü2, SS	60 h	60 h
	Konstruktionsentwürfe		L.104.14345	S1, SS	15 h	75 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Wirkungsweise wesentlicher, zum Antreiben von Maschinen und Anlagen erforderlicher Komponenten erläutern (siehe Inhalte),</li> <li>• sind in der Lage, die aus statischer und dynamischer Belastung resultierenden Bauteilbeanspruchungen zu bestimmen und die Bauteile beanspruchungs- und funktionsgerecht zu dimensionieren und zu gestalten.</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, konstruktive Aufgaben zu lösen und die Ergebnisse in einer Ausarbeitung strukturiert zu dokumentieren.					
3	<b>Inhalte</b> Maschinenelemente - Antriebstechnik: Grundlagen Gleitlager, Wälzlager, Kupplungen und Bremsen, Zahnräder, Riemen und Ketten  Parallel zur Vorlesung erlernen die Studierenden im Rahmen der zugehörigen Übung den Umgang mit einem 3D-CAD System. Konstruktionsentwürfe: Konstruktionsaufgaben unter Berücksichtigung der Dimensionierungs- und Gestaltungsregeln für Maschinenbauteile bzw. -baugruppen. Je Aufgabe werden folgende Schwerpunkte behandelt: Lösungskonzept mit Funktionsbeschreibung, Dimensionierung der Bauteile, Zusammenbauzeichnung mit Stückliste, ausgewählte Einzelteilzeichnung(en)					
4	<b>Lehrformen</b> Maschinenelemente – Antriebstechnik: Vorlesungen, Übungen, Selbststudium Konstruktionsentwürfe: Seminar, Heimarbeit					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 150-200, Übung: 15-25					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Technische Darstellung, Maschinenelemente Grundlagen, Maschinenelemente-Verbindungen					
8	<b>Prüfungsformen</b> Das Modul wird durch eine zweistündige Klausur und den Leistungsnachweis Konstruktionsentwürfe abgeschlossen. In der Klausur sollen die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktionsaufgaben lösen und die Ergebnisse dokumentieren,</li> <li>- die Wirkungsweise wesentlicher Antriebselemente (siehe Inhalte) erläutern,</li> <li>- für exemplarische Aufgabenstellungen die aus statischer und dynamischer Belastung resultierenden Bauteilbeanspruchungen bestimmen und die Bauteile beanspruchungs- und funktionsgerecht dimensionieren.</li> </ul> Bei dem Leistungsnachweis Konstruktionsentwürfe sollen die Studierenden umfangreichere Konstruktionsaufgaben lösen sowie die Ergebnisse dokumentieren und erläutern.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Der Leistungsnachweis Konstruktionsentwürfe wird erteilt, wenn Einzeltestate zu den Übungen im erforderlichen Umfang vorliegen.					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. D. Zimmer					

### 3.11 Messtechnik und Elektrotechnik

Messtechnik und Elektrotechnik						
Nummer M.104.1119		Workload 240 h	Credits 8	Studiensemester 3.-4. Sem.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr	Dauer 2 Sem.
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>			<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit Selbststudium</b>
	Grundlagen der Elektrotechnik			L.048.70014	V2 Ü1, WS	45 h 75 h
	Messtechnik			L.104.12150	V2 P1, SS	45 h 75 h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können das erlernte Wissen über wesentliche Grundlagen der Elektrotechnik wiedergeben. Dabei können sie die elektrotechnischen Kenngrößen nennen und den Zusammenhang zwischen ihnen beschreiben. Darüber hinaus sind sie in der Lage, einfache Schaltungen zu lesen und zu klassifizieren.</p> <p>Sie haben Wissen über die Grundlagen der Messtechnik erworben und können dieses strukturiert darstellen. Darüber hinaus verfügen sie über die Kenntnis verschiedener Messmethoden und -prinzipien. Sie können die Besonderheiten dieser Methoden und Prinzipien erläutern und auf technische Problemstellungen hin anwenden.</p>					
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Grundlagen der Elektrotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom, Spannung, Leistung, Widerstand, Kapazität, Induktivität, Transformator, Schwingkreise</li> <li>• Reihenschaltung, Parallelschaltung</li> <li>• Gleichstromrechnung, instationäre und stationäre Vorgänge, komplexe Wechselstromrechnung</li> <li>• Gleichstrommotor</li> </ul> <p>Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messsignale</li> <li>• Messeinrichtung, Messkette, Messmethode</li> <li>• Messabweichungen</li> <li>• Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen</li> <li>• Signalverarbeitung</li> </ul>					
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesungen, Übungen, messtechnische Praktika, Selbststudium</p>					
5	<p><b>Gruppengröße</b></p> <p>Vorlesung max. 400 TN, Übung 25-40 TN, Praktikum in Kleingruppen 5-10 TN</p>					
6	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen</p>					
7	<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse</b></p> <p>a) Grundkenntnisse in Mathematik und Physik b) Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik</p>					
8	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur Elektro- und Messtechnik wiedergeben, erklären und anwenden können. Zwei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 h abgehalten werden.</p>					
9	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>-</p>					
10	<p><b>Modulbeauftragter</b></p> <p>Prof. Dr. W. Sextro</p>					

## 3.12 Thermodynamik 1

Thermodynamik 1							
Nummer		Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.1160		150 h	5	3. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Sem.	
1	Lehrveranstaltung			LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt-zeit	Selbst-studium
	Thermodynamik 1			L.104.33110	V2 Ü2, WS	60 h	90 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Thermodynamik wie Temperatur, Arbeit, Wärme, Entropie, Wirkungsgrad, sowie die Hauptsätze der Thermodynamik. Sie können die Zustände von Systemen durch die Zustandsgrößen charakterisieren und Zustandsänderungen mathematisch beschreiben und in Diagrammen darstellen. Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozesse und verstehen deren grundsätzlichen Konsequenzen für die Auslegung von Wärmekraftmaschinen und anderen Apparaten zur Energieumwandlung.						
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen und Definitionen</li><li>• Das ideale Gas als Modellfluid</li><li>• Das Prinzip der Energieerhaltung, der 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li><li>• Dissipative Effekte</li><li>• Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik</li><li>• Energie, Exergie und Anergie</li><li>• Wirkungsgrade realer Prozesse</li><li>• Eigenschaften realer Fluide</li><li>• Zustandsgleichungen</li><li>• Typische Diagramme</li><li>• Kreisprozesse (Joule-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess, Stirling-Prozess)</li></ul>						
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium						
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 500-650, Übung 50 TN						
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen						
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundkenntnisse in Mathematik und Physik						
8	<b>Prüfungsformen</b> Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2,5 Stunden abgeschlossen. In der Klausur sollen die Studierenden die Zustände von Systemen durch die Zustandsgrößen charakterisieren und Zustandsänderungen mathematisch beschreiben und in Diagrammen darstellen.						
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -						
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. J. Vrabec						

## 3.14 Thermodynamik 2

Thermodynamik 2						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.1161	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommersemester		1 Sem.
1	Lehrveranstaltung		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Thermodynamik 2		L.104.33120	V2 Ü1, SS	45 h	105 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozesse der Thermodynamik und verstehen deren grundsätzliche Konsequenzen für die Auslegung von Wärmekraftmaschinen und anderen Apparaten zur Energieumwandlung. Die Studierenden sind in der Lage, ihr erworbenes Wissen auf die Analyse technisch wichtiger thermodynamischer Prozesse wie Kälte-, Klima- und Verbrennungsprozesse anzuwenden.					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linksläufige Kreisprozesse</li> <li>• Strömungsprozesse</li> <li>• Thermodynamische Eigenschaften einfacher Mischungen</li> <li>• Feuchte Luft (<math>h_1+x, x</math>-Diagramm)</li> <li>• Energetik chemischer Reaktionen</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 200-300, Übung 50 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundkenntnisse in Mathematik, Physik, Thermodynamik 1					
8	<b>Prüfungsformen</b> Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen. In der Klausur sollen die Studierenden die Zustände von Systemen durch die Zustandsgrößen charakterisieren und Zustandsänderungen mathematisch beschreiben und in Diagrammen darstellen.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. J. Vrabec					



## 3.15 Anwendungsgrundlagen

Anwendungsgrundlagen						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.1113	240 h	8	2. Sem.	Jedes Jahr, SS		1 Sem.
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung		L.104.32120	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Grundlagen der Fertigungstechnik		L.104.24110	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung: Die Hörer können wesentliche Eigenschaften von mechanischen und thermischen verfahrenstechnischen Prozessen beschreiben. Die Hörer sind ferner in der Lage, die grundlegenden Eigenschaften und den Aufbau von Polymeren darzustellen. Sie können einfache Kunststoffverarbeitungsverfahren skizzieren und einfache Bauteile kunststoffgerecht berechnen.  Grundlagen der Fertigungstechnik: Die Hörer können wesentliche Eigenschaften von industriell angewendeten spanenden und umformenden Fertigungsverfahren sowie Fügeverfahren darstellen. Auf dieser Basis können sie geeignete Fertigungsverfahren oder Fügeverfahren entsprechend der Anforderungen an das herzustellende Produkt auswählen.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundaufgaben und Bilanzen</li> <li>• Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik: einphasige und grobdisperse Systeme, Grundoperationen und Trennverfahren</li> <li>• Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik: Stofftransport, Phasengleichgewichte, thermische Trennverfahren</li> <li>• Physikalisches Verhalten der Kunststoffe</li> <li>• Aufbereitung und Recycling von Kunststoffen</li> <li>• Verarbeitung von Kunststoffen: Urformen, Umformen, Fügen, Veredeln von Kunststoffen</li> </ul> Grundlagen der Fertigungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung der Fertigungsverfahren</li> <li>• Spanende Fertigungsverfahren mit geometrisch bestimmter/unbestimmter Schneide</li> <li>• Trennverfahren (Abtragen, Zerteilen, ...)</li> <li>• Umformende Fertigungsverfahren (Blech-, Massiv- und Profilmformung)</li> <li>• Beschichtungstechnik</li> <li>• Fügeverfahren: Schweißtechnik, Mechanische Fügetechnik, Klebtechnik, Hybridfügeverfahren</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 150-600 TN, Übung 10-600 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> -					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden die typischen Charakteristika der wichtigsten Fertigungs-, Füge-, oder Kunststoffverarbeitungsverfahren erläutern und darstellen. Es finden zwei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h abgehalten werden.					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. W. Homberg					

### 3.16 Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik

Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik							
Nummer M.104.2106		Workload 120 h	Credits 4	Studiensemester 4. Sem.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr		Dauer 1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen			LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kon- takt-zeit	Selbst- studium
	Grundlagen der Mechatronik und System- technik			L.104.52121	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die typischen Anwendungsbereiche, Fragestellungen und Methoden aus den Bereichen Mechatronik und Systemtechnik. Sie sind in der Lage, anhand einfacher Aufgabenstellungen aus unterschiedlichen Anwendungsgebieten des Maschinenbaus und der Verfahrenstechnik physikalische Ersatzmodelle und Strukturbilder zu erstellen, diese im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren und einfache Entwurfsaufgaben systematisch zu lösen.						
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Mechatronik und die Systemtechnik</li><li>• Modellierung der physikalischen Struktur und des dynamischen Verhaltens</li><li>• Mathematische Beschreibung dynamischer Systeme mit der Laplace-Transformation</li><li>• Übertragungsglied, Strukturbild und Frequenzgang</li><li>• Analyse des dynamischen Verhaltens</li><li>• Modellbasierter Entwurf von Systemen des Maschinenbaus</li></ul>						
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium						
5	Gruppengröße Vorlesung 250-300 TN, Übung 120 - 150 TN						
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen						
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik						
8	Prüfungsformen In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen geeignete Verfahren zur Modellierung und Analyse des dynamischen Verhaltens und zur Regelungssynthese auswählen und anwenden. Es findet eine lehreveranstaltungsbezogene Klausur mit einem Umfang von 2h statt						
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -						
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. A. Trächtler						

### 3.17 Transportphänomene

Transportphänomene						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.1120	180 h	6	4. Sem.	Jedes Sommersemester		1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kon-takt-zeit</b>	<b>Selbst-studium</b>
	Wärmeübertragung		L.104.31110	V1 Ü0,5, SS	22,5 h	37,5 h
	Fluidmechanik		L.104.32240	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden erwerben Kenntnisse aus dem Bereich der Phänomene und Grundoperationen von Wärme-, Stoff- und Impulsübertragung einschließlich der Kenntnisse zur Erfassung und Beschreibung verschiedener Strömungszustände mittels universell anwendbarer Bilanzierungsmethoden. Die Studierenden sind in der Lage, die Parameter der Wärme- und Impulsübertragungsprozesse zu analysieren und können das erworbene Wissen zur Optimierung von einzelnen und gekoppelten Transportvorgängen auf gegebene Problemstellungen anwenden. Des Weiteren entwickeln sie Fähigkeiten, Strömungseffekte bei laminaren und turbulenten Strömungen zu erfassen. Sie können die Berechnungsmethoden auf Standardprobleme des Maschinenbaus anwenden sowie die Ergebnisse beurteilen. Das Modul vermittelt sowohl fachliche als auch methodische Kompetenzen.					
3	<b>Inhalte</b> Wärmeübertragung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energietransport, Grundphänomene und Grundbegriffe</li> <li>• Konvektiver Wärmetransport, Wärmedurchgang, Wärmestrahlung</li> <li>• Kontinuierliche Betrachtung, Erhaltungsgesetze und Bilanzen</li> <li>• Stationäre Wärmeleitung in einer ebenen Wand mit Wärmequellen</li> <li>• Wärmeleitung in einer Wärmetauscherrippe</li> <li>• Wärmeübergang in einem Doppelrohrwärmetauscher</li> </ul> Fluidmechanik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Einordnung des Fachgebietes, Bedeutung, Geschichte, Definition</li> <li>• Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften der Fluide: Dichte, Viskosität, Grenzflächenspannung, Schallgeschwindigkeit</li> <li>• Hydro- und Aerostatik: Flüssigkeitsdruck in Kraftfeldern, Druckkraft auf Behälterwände, Auftrieb, Aerostatik</li> <li>• Strömung reibungsfreier Fluide: Stromfadentheorie, statischer und dynamischer Druck, Gasdynamik</li> <li>• Strömung mit Reibung: Erhaltungssätze; Bilanzierung als Ingenieurswerkzeug, Kontinuität, Impuls, Energie</li> <li>• Differentielle Erhaltungssätze: Navier-Stokes-Gleichungen</li> <li>• Ähnlichkeit und dimensionslose Kenngrößen</li> <li>• Strömungsarten: Kontinuumsströmung, laminare Strömung, turbulente Strömung</li> <li>• Rohrströmung: Laminar durchströmtes Rohr; Vollaussgebildete turbulente Strömung durch glattes und raues Rohr; Erweiterungen, Verengungen und Krümmer, Rohrverzweigungen; Nicht-kreisförmige Rohrquerschnitte</li> <li>• Grenzschichtströmungen</li> <li>• Umströmung von Körpern: Bewegung einer Partikel; Diskussion von Widerstandsbeiwerten, Automobil-aerodynamik; Strömung um Tragflächen</li> <li>• Turbulenzmodellierung und numerische Strömungsberechnung: Überblick über moderne Strömungssimulationsmethoden</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium.					
5	<b>Gruppengröße</b> 150-200 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundkenntnisse in Mathematik und Physik					
8	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Beschreibungsmethoden die zugrundeliegenden Elementarphänomene sowie ihre Zusammenhänge erläutern und geeignete Beschreibungsmethoden aus-					

	wählen und adäquat einsetzen. Die Studierenden sollen einfache Probleme der Wärmeübertragung und Strömungsmechanik berechnen können. Das Modul wird mit einer Klausur im Umfang von 3 h abgeschlossen.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. E. Kenig

### 3.18 Arbeits- und Betriebsorganisation

Arbeits- und Betriebsorganisation						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.2116	120 h	4	4. Sem.	Jedes Jahr		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Industrielle Produktion		L.104.51110	V2, SS	30 h	30 h
	Projektmanagement für Maschinenbauer		L.104.42120	V2, SS	30 h	30 h
	<i>oder alternativ</i>					
	Projektmanagement für Wirtschaftsingenieure		L.104.51120	V2, SS	30 h	30 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von produzierenden Industrieunternehmen und sind in der Lage, die typischen Ingenieuraufgaben in einem Industrieunternehmen in den Gesamtkontext Produktentstehung einzuordnen. Hierzu können sie die verschiedenen Funktionsbereiche wie z.B. Produktmarketing / Produktplanung, Entwicklung / Konstruktion, Arbeitsplanung, Vertrieb, Arbeitssteuerung und Fertigung / Montage mit den jeweiligen Aufgabenbereichen beschreiben sowie die Informationsbeziehungen zwischen diesen Bereichen analysieren.</p> <p>Die Studierenden können die Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements für industrielle Projekte beschreiben und projektspezifisch auswählen. Ferner sind sie in der Lage, die in der Grundlagenvorlesung erworbenen Kenntnisse auf Praxisanwendungen zu übertragen. Hierzu wird den Studierenden die Praxisanwendung der vorgestellten Methoden und Werkzeuge anhand von drei Fallstudien ausführlich erklärt.</p> <p>Die Studierenden können auf Basis des Erlernten kleine und mittlere Projekte leiten und in Großprojekten das Projektmanagement unterstützen. Des Weiteren entwickeln die Hörerinnen und Hörer im Rahmen der Vorlesung erforderliche Kompetenzen zum Durchführen von Projektarbeiten sowie möglichen Tätigkeiten in der Forschung, was insbesondere im Hinblick auf den weiteren Studienverlauf wichtig ist.</p>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Industrielle Produktion <ul style="list-style-type: none"> <li>Industrie im Wandel: Von der Industrialisierung zur Informationsgesellschaft; Vom Verkäufermarkt zum Käufermarkt; Von der Arbeitsteilung zur Zusammenarbeit</li> <li>Arbeitsweise von industriellen Produktionsunternehmen: Grundstrukturen und Leistungserstellungsprozesse; Produktentstehungsprozess; Auftragsabwicklungsprozess; Informationsbeziehungen zwischen den Hauptfunktionsbereichen; Aufbauorganisation; Herausforderungen an Industrieunternehmen</li> <li>Unternehmensführung: Strategische Führung; Operative Führung; Qualitätsmanagement; Personalführung; Unternehmenskultur und Innovationsvermögen</li> </ul> Projektmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>Systems Engineering: Systemdenken; Vorgehensmodelle; Systemgestaltung</li> </ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das Projektmanagement: Was ist ein Projekt?; Projektarten und Systematik des Projektmanagements</li> <li>• Der Mensch im Projekt: Die Rolle der Projektleiterin bzw. des Projektleiters; Projekterfolg und Teamrollen; Myers-Briggs Typenindikator; Stakeholderanalyse</li> <li>• Projektdefinition: Definition von Projektzielen; Projekt- und Prozessorganisation; Entwicklungssystematik; Informationsorganisation und Projektmanagement-Handbuch</li> <li>• Projektplanung: Strukturplanung (Produkt-, Projekt-, Kontenstruktur); Netzplantechnik; Termin- und Kostenplanung; Risikomanagement</li> <li>• Projektkontrolle: Soll/Ist-Vergleich von Terminen und Kosten; Berichte; Managementinformationssystem; Projektdokumentation</li> <li>• Projektabschluss: Projektabnahme; Krisenbewältigung; Erfahrungssicherung</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Präsenzvorlesung, Selbststudium
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 300 bis 450 TN
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau u.a.
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> keine
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden grundlegende Konzepte der Industriellen Produktion und des Projektmanagements erläutern und den Transfer des gelernten auf ähnliche Problemstellungen leisten. Das Modul wird durch eine Modulabschlussklausur mit einer Dauer von zwei Stunden abgeschlossen.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Zur Vergabe der Kreditpunkte sind die Modulklausur bzw. die Modulteilprüfungen zu bestehen.
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. I. Gräßler

## 4 Pflichtmodule Vertiefungsstudium

### 4.1 Regelungstechnik

Regelungstechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.2105	120	4	5. Sem.	Jedes Jahr		1 Sem.
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Regelungstechnik		L.104.52210	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die typischen Anwendungsbereiche, Fragestellungen und Methoden aus den Bereichen Mechatronik, Systemtechnik und Regelungstechnik. Sie können einfache, einschleifige lineare Regelungsaufgaben formulieren, das dynamische Verhalten linearer Regelungen im Frequenz- und Zeitbereich analysieren und dafür Standardregler entwerfen.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Regelung und Steuerung</li> <li>• Der lineare Regelkreis</li> <li>• Synthese (Entwurf) von Regelungen</li> <li>• Kaskadenregelung und Störgrößenaufschaltung</li> <li>• Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum</li> <li>• Regelung im Zustandsraum</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 250-300 TN, Übung 120 - 150 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen geeignete Verfahren zur Modellierung und Analyse des dynamischen Verhaltens und zur Regelungssynthese auswählen und anwenden. Es findet eine lehrveranstaltungsbezogene Klausur mit einem Umfang von 2h statt					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. A. Trächtler					

## 4.2 Technische Mechanik 4

Technische Mechanik 4						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.2102	150 h	5	5. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontakt-zeit</b>	<b>Selbst-studium</b>
	Maschinen- und Systemdynamik <i>oder alternativ</i>		L.104.12270	V2 Ü2, WS	60 h	90 h
	Mechanik der Werkstoffe		L.104.22270	V2 Ü2, WS	60 h	90 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Maschinen- und Systemdynamik Die Studierenden können Schwingungsformen benennen und klassifizieren. Sie bilden Modelle von einfachen technischen Systemen und können an diesen dann selbstständig die dynamischen Gleichungen von Maschinen herleiten und diese lösen. Mechanik der Werkstoffe Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der Festigkeitslehre und Betriebsfestigkeit und können die zugehörigen Inhalte erläutern. Sie können insbesondere Berechnungsmethoden für Dauerfestigkeit und Materialermüdung wiedergeben und anwenden. Sie können die Grundgleichungen der Elastizitätstheorie für dreidimensionale Körper (dreidimensionale Spannungs- und Verzerrungszustände, dreidimensionales Elastizitätsgesetz, kinematische sowie statische Feldgleichungen) aufstellen. Sie können die Grundkenntnisse der Kristallplastizität für Metalle darlegen.					
3	<b>Inhalte</b> Maschinen- und Systemdynamik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation und Darstellung von Schwingungen</li> <li>• Modellbildung</li> <li>• Diskrete Systeme mit einem Freiheitsgrad</li> <li>• Diskrete Systeme mit mehreren Freiheitsgraden</li> <li>• Kontinuierliche Systeme</li> <li>• Schwingungsdämpfung</li> </ul> Mechanik der Werkstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiemethoden, Anwendung auf statisch unbestimmte Systeme,</li> <li>• Grundgleichungen der Elastizitätstheorie (dreidimensionale Spannungs- und Verzerrungszustände, dreidimensionales Elastizitätsgesetz, kinematische Feldgleichungen, statische Feldgleichungen),</li> <li>• Grundlagen der Festigkeitslehre (Spannungshypothesen, Bruch- und Fließkriterien),</li> <li>• Analytische Lösungen der Elastizitätstheorie (Kompatibilitätsbedingungen, Airy'sche Spannungsfunktion, Herleitung von Spannungskonzentrationsfaktoren),</li> <li>• Kerbspannungen (Formzahlen, Kerbwirkung bei variabler Beanspruchung, Lebensdauervorhersage),</li> <li>• Lebensdaueranalyse mit dem Spannungskonzept (Spannungs-Wöhlerkurve, Basquin Beziehungen, Berücksichtigung von Mittelspannungen, Haigh-Diagramm),</li> <li>• Grundlagen der Bruchmechanik (K-Konzept, J-Integral),</li> <li>• Grundlagen der Kristallplastizität</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium.					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 50-150 TN, Übung 50-150 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik					
8	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden die Gleichungen von einfachen technischen Systemen aufstellen und lösen können. Das Modul wird mit einer Klausur mit einem Umfang von 2 h abgeschlossen.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. W. Sextro					

## 5 Basismodule (Übersicht)

Die Beschreibung der Basismodule erfolgt im Kapitel 6 „Basismodule als Wahlpflichtmodule“

### 5.1 Energie- und Verfahrenstechnik

Energie- und Verfahrenstechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M104.2202	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Stoffübertragung		L.104.31120	V1 Ü0,5, SS	22,5 h	37,5 h
	Mischphasenthermodynamik		L.104.33209	V1 Ü0,5, WS	22,5 h	37,5 h
	Mechanische Verfahrenstechnik I		L.104.32290	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Thermische Verfahrenstechnik I		L.104.31210	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die wesentlichen Stofftransportmechanismen und -formen und können diese erläutern. Des Weiteren können sie verschiedene Transportvorgänge und Gleichgewichte in Mehrphasensystemen sowie ihre Wechselwirkungen beschreiben. Außerdem sind sie im Stande, konkrete Fallbeispiele der Stoffübertragung in Ein- und Mehrphasensystemen qualitativ und quantitativ zu erfassen. Die Studierenden beherrschen in exemplarischen Gebieten der Energie- und Verfahrenstechnik (z. B. mechanische, thermische, und biologische Trenntechniken, Reaktionstechnik, Nanotechnologie) die Konzepte und Zusammenhänge. Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf diese Gebiete anzuwenden und darin formulierte spezifische Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen.					
3	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. E. Kenig					

### 5.2 Kunststofftechnik

Kunststofftechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.2204	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Standardverfahren Spritzgießen		L.104.42210	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Standardverfahren Extrusion		L.104.41210	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Werkstoffkunde der Kunststoffe		L.104.42270	V2 P1, WS	45 h	75 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können grundlegende Kunststoffverarbeitungsverfahren beschreiben und typische Kunststoffprodukte den jeweiligen Herstellungsverfahren zuordnen. Sie sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache physikalische Vorgänge bei der Verarbeitung zu berechnen</li> <li>• für das jeweilige Produkt und sein Herstellungsverfahren geeignete Kunststoffe basierend auf ihren Eigenschaften auszuwählen</li> <li>• Produkte und Verfahren kunststoffgerecht auszulegen und zu konstruieren.</li> </ul>					
3	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. E. Moritzer					



## 5.4 Mechatronik

Mechatronik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.2206	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Matlab / Simulink in der Mechatronik		L.104.12512	V1 Ü3, WS	60 h	60 h
	Modellbildung und Simulation I		L.104.52220	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Sensorik und Aktorik		L.104.12440	V2 P1, WS	45 h	75 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden beherrschen Methoden der Modellbildung und Simulation zur Analyse komplexerer mechatronischer Systeme und können diese zur Lösung spezifischer Problemstellungen anwenden, die Ergebnisse zu beurteilen und auf andere Anwendungsfelder übertragen. Sie haben einen Überblick über wichtige Anwendungsfelder der Mechatronik und können einschätzen, welche Methoden zielführend eingesetzt werden können.					
<b>3</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. A. Trächtler					

## 5.5 Produktentwicklung

Produktentwicklung						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.2208	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Einführung in das Innovations- und Entwicklungsmanagement		L.104.51211	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Konstruktive Gestaltung		L.104.14250	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Produktentwicklung mit CAD und PDM		L.104.11225	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können die Vorgehenssystematiken und Methoden der Produktentwicklung beschreiben. Sie sind darüber hinaus in der Lage, an der Planung und Entwicklung der Produkte und Produktionssysteme für die Märkte von morgen mitzuwirken. Zudem können die Studierenden mechatronische Systeme konzipieren.  Die Studierenden können in einzelnen Bereichen der Produktentwicklung (z.B. konstruktive Gestaltung des Produkts, Einsatz von Computer-Aided Design (CAD) und Produktdatenmanagement (PDM) in der Produktentwicklung) die relevanten Methoden und Werkzeuge benennen und erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die erworbenen Kenntnisse in den entsprechenden Bereichen der Produktentwicklung anzuwenden.					
<b>3</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. I. Gräßler					

## 5.7 Fertigungstechnik

Fertigungstechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.2210	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Umformtechnik 1		L.104.24250	V2 Ü1,WS	45 h	75 h
	Spanende Fertigung		L.104.24245	V2 Ü1,SS	45 h	75 h
	Grundlagen der Fügetechnik		L.104.21211	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können wesentliche Grundlagen sowie die typischen Charakteristika der wichtigsten spanenden, umformtechnischen und fügetechnischen Prozesse beschreiben. Basierend auf diesem Wissen sind die Studenten in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen umformtechnischer, spanender und fügender Fertigungsverfahren zu bestimmen und ermitteln. Damit ist es ihnen dann auch möglich, geeignete Verfahren zur Herstellung von Halbzeugen bzw. Endprodukten mit definierten Eigenschaften vorzuschlagen. Dabei sind die Studenten durch die vermittelten theoretischen wie praktischen Wissensinhalte in der Lage, eine gezielte Auslegung von Prozessen bzw. Werkzeugsystemen durchzuführen.					
<b>3</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. W. Homberg					

## 6 Basismodule als Wahlpflichtmodule

Module, die nicht als Basismodul gewählt wurden, können als Wahlpflichtmodul gewählt werden.

### 6.1 Energie- und Verfahrenstechnik

Energie- und Verfahrenstechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M104.2302	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	<b>Stoffübertragung und</b>		L.104.31120	V1 Ü0,5, SS	22,5 h	37,5 h
	<b>Mischphasenthermodynamik</b>		L.104.33209	V1 Ü0,5, WS	22,5 h	37,5 h
	Mechanische Verfahrenstechnik I		L.104.32290	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Thermische Verfahrenstechnik I		L.104.31210	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Fluidmechanik		L.104.32240	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Apparatebau		L.104.31266	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Chemische Verfahrenstechnik I		L.104.82030	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Bio-Verfahrenstechnik		L.032.82050	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Grundlagen der Nanotechnologie		L.104.32230	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die wesentlichen Stofftransportmechanismen und -formen und können diese erläutern. Des Weiteren können sie verschiedene Transportvorgänge und Gleichgewichte in Mehrphasensystemen sowie ihre Wechselwirkungen beschreiben. Außerdem sind sie im Stande, konkrete Fallbeispiele der Stoffübertragung in Ein- und Mehrphasensystemen qualitativ und quantitativ zu erfassen. Die Studierenden beherrschen in exemplarischen Gebieten der Energie- und Verfahrenstechnik (z. B. mechanische, thermische, und biologische Trenntechniken, Reaktionstechnik, Nanotechnologie) die Konzepte und Zusammenhänge. Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf diese Gebiete anzuwenden und darin formulierte spezifische Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen.					

<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stofftransport, Diffusion, Konvektion, Bilanzen, Vereinfachte Stofftransport-Modelle</li> <li>• Simultaner Energie- und Stofftransport, Kondensation</li> <li>• Turbulenter Stoff- und Wärmetransport, Reynolds-Analogie</li> <li>• Dimensionsanalyse</li> <li>• Vergleich zwischen Wärme- und Stoffübergang</li> <li>• Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen</li> <li>• Zustandsgleichungen, Phasengleichgewichte und deren Modellierung und Berechnung</li> </ul> <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 20 – 30 TN, Übung: 20 – 30 TN
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundlagen der Verfahrenstechnik
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen. Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche. Die Veranstaltung Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik wird mit zwei Teilklausuren abgeschlossen.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. E. Kenig

## 6.2 Kunststofftechnik

Kunststofftechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.2304	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontakt-zeit</b>	<b>Selbst-studium</b>
	<b>Standardverfahren Spritzgießen</b>		L.104.42210	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Standardverfahren Extrusion		L.104.41210	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Werkstoffkunde der Kunststoffe		L.104.42270	V2 P1, WS	45 h	75 h
	Kunststoffproduktentwicklung		L.104.42260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Qualitätssicherung in der Kunststofftechnik		L.104.41260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Rheologie		L.104.32250	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können grundlegende Kunststoffverarbeitungsverfahren beschreiben und typische Kunststoffprodukte den jeweiligen Herstellungsverfahren zuordnen. Sie sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache physikalische Vorgänge bei der Verarbeitung zu berechnen</li> <li>• für das jeweilige Produkt und sein Herstellungsverfahren geeignete Kunststoffe basierend auf ihren Eigenschaften auszuwählen</li> <li>• Produkte und Verfahren kunststoffgerecht auszulegen und zu konstruieren.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Standardverfahren Spritzgießen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Spritzgießanlagen, Plastifiziereinheit und Schließereinheit</li> <li>• Antriebssysteme von Spritzgießmaschinen, Maschinensteuerung</li> <li>• Wirtschaftliche Bedeutung zu Metalldruckguss</li> <li>• Verfahrensablauf, Spritzgießen reagierender Formmassen, Trocknen</li> <li>• Bauteileigenschaften / Verfahrensparameter, Schwindung und Verzug</li> <li>• Werkzeugtechnik</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 40 - 60 TN, Übung: 12 - 20 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden die in den Veranstaltungen erlangten Kompetenzen wiedergeben. Es finden drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 - 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. E. Moritzer					

## 6.3 Mechatronik

Mechatronik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.2306	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	<b>Matlab / Simulink in der Mechatronik</b>		L.104.12512	V1 Ü3, WS	60 h	60 h
	Modellbildung und Simulation I		L.104.52220	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Sensorik und Aktorik		L.104.12440	V2 P1, WS	45 h	75 h
	Einführung in Innovations- und Entwicklungsmanagement		L.104.51411	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug		L.104.52230	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Automatisierungstechnik und Robotik		L.104.52255	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Funktionswerkstoffe		L.104.12230	V2Ü1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden beherrschen Methoden der Modellbildung und Simulation zur Analyse komplexerer mechatronischer Systeme und können diese zur Lösung spezifischer Problemstellungen anwenden, die Ergebnisse zu beurteilen und auf andere Anwendungsfelder übertragen. Sie haben einen Überblick über wichtige Anwendungsfelder der Mechatronik und können einschätzen, welche Methoden zielführend eingesetzt werden können.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Modellbildung und Simulation I <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick: typische Einsatzgebiete, Ablauf der Modellbildung mechatronischer Systeme</li> <li>• Aufbau von Modellen (physikalische, mathematische / empirische Modelle, Abstraktionsgrad / Modellierungstiefe)</li> <li>• Zustandsraumbeschreibung und Analyse im Zustandsraum (Steuerbarkeit / Beobachtbarkeit)</li> <li>• Methoden zur Modellvereinfachung</li> <li>• Bestimmung von Modellparametern (Parameteridentifikation)</li> <li>• Einsatz von Modellen beim Entwurf mechatronischer Systeme</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 30 – 60 TN, Übung: 30 – 60 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundlagen der Mechatronik, Regelungstechnik, Elektrotechnik, Messtechnik					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen geeignete Verfahren zur Modellbildung, Analyse und Simulation des dynamischen Verhaltens auswählen, anwenden und die Ergebnisse beurteilen. Es finden drei lehreveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Benehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskomentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. A. Trächtler					

## 6.4 Produktentwicklung

Produktentwicklung						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.2308	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	<b>Einführung in das Innovations- und Entwicklungsmanagement</b>		L.104.51211	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Konstruktive Gestaltung		L.104.14250	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Produktentwicklung mit CAD und PDM		L.104.11225	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug		L.104.52230	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Rechnerintegrierte Produktionssysteme CIM		L.104.51226	V3, WS	45 h	75 h
	Patentstrategie und Patentrecht		L.104.12210	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Virtual und Augmented Reality in der Produktentwicklung		L.104.51265	V2, P1, SS	45 h	75 h
	Matlab/Simulink in der Mechatronik		L.104.12512	V1 Ü3, WS	60 h	60 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können die Vorgehenssystematiken und Methoden der Produktentwicklung beschreiben. Sie sind darüber hinaus in der Lage, an der Planung und Entwicklung der Produkte und Produktionssysteme für die Märkte von morgen mitzuwirken. Zudem können die Studierenden mechatronische Systeme konzipieren. Die Studierenden können in einzelnen Bereichen der Produktentwicklung (z.B. konstruktive Gestaltung des Produkts, Einsatz von Computer-Aided Design (CAD) und Produktdatenmanagement (PDM) in der Produktentwicklung) die relevanten Methoden und Werkzeuge benennen und erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die erworbenen Kenntnisse in den entsprechenden Bereichen der Produktentwicklung anzuwenden.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Einführung in das Innovations- und Entwicklungsmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovationen, 3-Zyklen-Modell der Produktentstehung, Produktinnovationsprozess</li> <li>• Systematik der Produktentstehung, Vorgehensmodelle, Prozessmodellierung mit OMEGA</li> <li>• Strategische Produktplanung, Potentialfindung, Szenario-Technik und weitere Methoden</li> <li>• Methoden der Produktfindung: Kreativität und Wissen, Technologieplanung</li> <li>• Geschäftsplanung, Geschäftsstrategie, Produktstrategie</li> <li>• Produktentwicklung, Domänenspezifische Entwicklungsmethodiken (Maschinenbau, Elektronik, Software), domänenübergreifende Prinzipiellösung, domänenspezifische Konkretisierung</li> <li>• Produktionssystementwicklung</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 50 – 100 TN, Übung: 20 - 30 TN, Praktikum 12 -15 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Industrielle Produktion, Technische Informatik, Konstruktionslehre					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden die Methoden und Vorgehenssystematiken der Produktentwicklung erläutern sowie die Teilaufgaben der Konzipierung eines mechatronischen Systems durchführen. Es finden drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h					

	oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Zur Vergabe der Kreditpunkte sind die Modulklausur bzw. die Modulteilprüfungen zu bestehen.
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. I. Gräßler

## 6.5 Fertigungstechnik

Fertigungstechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.2310	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	<b>Umformtechnik 1</b>		L.104.24250	V2 Ü1,WS	45 h	75 h
	Spanende Fertigung		L.104.24245	V2 Ü1,SS	45 h	75 h
	Grundlagen der Fügetechnik		L.104.21211	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Produktentwicklung mit CAD und PDM		L.104.11225	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Methoden des Qualitätsmanagements		L.104.11231	V3 Ü1, WS	45 h	75 h
	Rechnerintegrierte Produktionssysteme CIM		L.104.51226	V3, WS	45 h	75 h
	Beschichtungstechnik		L.104.21245	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können wesentliche Grundlagen sowie die typischen Charakteristika der wichtigsten spanenden, umformtechnischen und fügetechnischen Prozesse beschreiben. Basierend auf diesem Wissen sind die Studenten in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen umformtechnischer, spanender und fügender Fertigungsverfahren zu bestimmen und ermitteln. Damit ist es ihnen dann auch möglich, geeignete Verfahren zur Herstellung von Halbzeugen bzw. Endprodukten mit definierten Eigenschaften vorzuschlagen. Dabei sind die Studenten durch die vermittelten theoretischen wie praktischen Wissensinhalte in der Lage, eine gezielte Auslegung von Prozessen bzw. Werkzeugsystemen durchzuführen.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Umformtechnik 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Umformtechnik</li> <li>• Metallkunde, Plastizitätstheorie; Stoffmodelle und -gesetze, Tribologie</li> <li>• Prozessmodellierung und FEM</li> <li>• Arbeitsgenauigkeit</li> <li>• Pressen, Massivumformen Fließgut, Stückgut, Schneiden</li> <li>• Verfahrensübersicht Blechumformen: Tiefziehen, Blechbiegen, inkrementelles Umformen</li> <li>• Verfahrensübersicht Profillumformen</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 30 – 150 TN, Übung: 5 – 30 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundlagen der Fertigungstechnik					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden umformtechnischen, spanenden oder fügenden Fertigungsverfahren erläutern sowie die Verfahren zur Herstellung von Halbzeugen mit definierten Eigenschaften vorschlagen. Es finden drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Benehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. W. Homberg					



## 6.6 Ingenieurinformatik

Ingenieurinformatik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.2312	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kon-takt-zeit</b>	<b>Selbst-studium</b>
	<b>Datenstrukturen und Algorithmen</b>		L.079.10800	V4 Ü2, SS	90 h	150h
	Grundlagen der Programmiersprachen		L.079.10300	V2 Ü1, SS	45h	75 h
	Simulationstechnik		L.104.52260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Matlab / Simulink in der Mechatronik		L.104.12512	V1 Ü3, WS	60 h	60 h
	Produktentwicklung mit CAD und PDM		L.104.11225	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	FEM in der Festigkeitslehre		L.104.22240	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus zwei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es ist eine weitere Veranstaltung aus der obigen Liste zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden verstehen die Grundkonzepte von Programmier- und Anwendungssprachen, typische Eigenschaften nicht-imperativer Sprachen, einfache Grammatiken und Typspezifikationen. Sie können funktionale und logische Programme entwickeln. Die Studierenden haben ein grundlegendes Wissen auf dem Gebiet der Algorithmen und Datenstrukturen. Sie verfügen über Kompetenzen, Algorithmen zu verstehen, zu entwerfen und zu analysieren. Sie sind vertraut mit Datenstrukturen, auf die Algorithmen angewendet werden können.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenstrukturen und Algorithmen               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (Rechenmodelle, Effizienzmaße, Beispiele)</li> <li>• Sortierverfahren (Quicksort, Heapsort, Mergesort)</li> <li>• Datenstrukturen (Verkettete Listen, Bäume, Graphen)</li> <li>• Dynamische Suchstrukturen (Suchbäumen, Balancierung von Suchbäumen, Hashing)</li> <li>• Entwurfs- und Analyseverfahren (Rekursion und das Mastertheorem, Teile-und-Herrsche, Dynamische Programmierung, Backtracking, Branch &amp; Bound, Greedy Algorithmen)</li> <li>• Graphenalgorithmen (Kürzeste Wege, Minimale Spannbäume, Flussprobleme)</li> </ul> </li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 20 – 30 TN, Übung: 20 – 30 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Der Veranstaltungsteil Grundlagen der Programmiersprachen setzt voraus, dass eine Programmiersprache grundlegend erlernt wurde, wie sie z. B. im ersten Teil des Moduls vermittelt wird. Außerdem wird die Kenntnis des Kalküls kontextfreie Grammatiken, z. B. aus dem Modul Modellierung vorausgesetzt.					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> Es finden zwei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 - 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn					

	eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche. In der Prüfung sollen die Studierenden einfache Grammatiken, Typspezifikationen, funktionale und logische Programme entwickeln sowie der Qualität von Algorithmen und algorithmischen Ansätzen unter Effizienzaspekten einschätzen.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. J. Vrabec

## 7 Wahlpflichtmodule

### 7.1 Angewandte Verfahrenstechnik

Angewandte Verfahrenstechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.2315	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontakt-zeit</b>	<b>Selbst-studium</b>
	<b>Chemische Verfahrenstechnik I</b>		L.032.82030	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Bio-Verfahrenstechnik		L.032.82050	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Verfahrenstechnisches Praktikum		L.104.32510	P3, WS	45 h	75 h
	Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden		L.104.33215	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Grundlagen der Nanotechnologie		L.104.32230	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Rheologie		L.104.32250	V2 P1, WS	45 h	75 h
	Sicherheitstechnik und -management		L.104.32273	V3, WS	45 h	75 h
	Apparatebau		L.104.31266	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können die in Reaktoren ablaufenden Elementarprozesse erläutern. Sie können zudem verschiedene Reaktortypen mit spezifischen Vor- und Nachteilen sowie Anwendungsgebieten benennen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, für gegebene Problemstellungen eine grundlegende Reaktorauslegung („basic engineering“) vorzunehmen.  Die Studierenden können in exemplarischen Gebieten der Verfahrenstechnik (z.B. biologische Systeme, nanodisperse Systeme, nicht-newtonsche Medien, sicherheitstechnische Fragestellungen) die relevanten Zusammenhänge erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die in den Grundlagenvorlesungen erworbenen Kenntnisse und Verfahren auf diese Gebiete anzuwenden, um für entsprechende Problemstellungen entsprechende Verfahren und Prozesse auswählen und grundlegend auslegen zu können.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Chemische Verfahrenstechnik I <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Reaktoren und ihre Auslegung, Idealreaktoren für isotherme, homogene Reaktionen</li> <li>• Auswahl geeigneter Reaktortypen und deren Kombination</li> <li>• Reale Reaktoren; Dispersions- und Kaskadenmodell</li> <li>• Mikro-/Makrovermischung</li> <li>• Simultane Stoff- und Wärmebilanzen</li> <li>• Auslegung adiabatischer und polytroper Reaktoren, optimale Temperaturführung</li> <li>• stabile und instabile Betriebspunkte beim Betrieb chemischer Reaktoren</li> <li>• Mehrphasenreaktoren</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 20 – 50 TN, Übung: 20 - 30 TN, Praktikum 12 -15 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Wärme- und Stoffübertragung, Fluidmechanik, Mechanische Verfahrenstechnik I, Thermische Verfahrenstechnik I					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Ele-					

	mentarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen. Es finden drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. H.-J. Schmid

## 7.2 Energietechnik

Energietechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.2320	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	<b>Rationelle Energienutzung</b>		L.104.33235	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Energieversorgung		L.104.33250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Energieeffiziente Wärmeübertragungsmethoden		L.104.33215	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Kraft- und Arbeitsmaschinen		L.104.33225	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Apparatebau		L.104.31266	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen und kennen die vielfältigen Möglichkeiten einer sparsamen Energienutzung, in ihrer umweltschonenden Bereitstellung und in ihren Anwendungsfeldern sowie in der Verfügbarkeit geeigneter Energieträger (primär und sekundär) in verschiedenen Energieformen und in den Technologien zur Deckung des Energiebedarfs. Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Techniken zu bewerten, zielgerichtet einzusetzen und beherrschen folgende Themen: - Bilanzierung der gewonnenen Energie, des Primärenergieverbrauchs und Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren (Industrie, Haushalte, Verkehr, GHD). - Einsatz technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Mittel zur Deckung des Energiebedarfs. - Methoden der Energiegewinnung und -speicherung sowie des Transports von Energieträgern. - Energieabrechnung sowie Kostenrechnung zur Sicherung einer wirtschaftlichen Energieversorgung.					
3	<b>Inhalte</b> Rationelle Energienutzung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fossile und erneuerbare Ressourcen</li> <li>• Kohlendioxid und der Treibhauseffekt</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>• Energieverbrauchsstrukturen und Einsparpotentiale</li> <li>• Abwärmenutzung</li> <li>• Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Brennstoffzellen</li> <li>• Kohlendioxidabscheidung und -sequestrierung</li> <li>• Nutzung erneuerbarer Energieträger</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 20 – 50 TN, Übung: 20 - 50 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor WING					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Thermodynamik 1, Thermodynamik 2					
8	<b>Prüfungsformen</b> Drei lehreveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche. In der Prüfung sollen die Studieren-					

	den verschiedene Energieumwandlungsprozesse analysieren und mit angemessenen Methoden berechnen.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. J. Vrabec

## 7.3 Entwicklung mechatronischer Systeme

Entwicklung mechatronischer Systeme						
Nummer M.104.2325	Workload 360 h	Credits 12	Studiensemester 5.-6. Sem.	Häufigkeit des Angebots Jedes Jahr		Dauer 2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontakt- zeit</b>	<b>Selbst- studium</b>
	<b>Nichtlineare Schwingungen</b>		L.104.12215	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Funktionswerkstoffe		L.104.12230	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Schwingungsmessung und -analyse		L.104.12246	V1Ü2	45 h	75 h
	Automatisierungstechnik und Robotik		L.104.52255	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Matlab/ Simulink in der Mechatronik		L.104.12512	V1 Ü3, WS	60 h	60 h
	Opportunity Sensing und Risikomanagement		L.104.12285	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Mechatronische Systeme im Kraftfahrzeug		L.104.52230	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Einführung in Innovations- und Entwicklungsmanagement		L.104.51211	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen weiterführende Methoden zur Analyse und Synthese mechatronischer Systeme. Sie wenden diese an, um komplexe Aufgabenstellungen zu lösen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu beurteilen und für die Entwicklung des mechatronischen Systems zu nutzen. Insbesondere können sie nichtlineare Schwingungen klassifizieren und analysieren. Die Studierenden können überdies wichtige Anwendungsfelder der Mechatronik nennen und deren Spezifika erläutern.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Nichtlineare Schwingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung der Schwingungen</li> <li>• Freie Schwingungen, Phasenportrait, Näherungsverfahren, Gedämpfte freie Schwingungen</li> <li>• Selbsterregte Schwingungen: Beispiele und Energiebetrachtung, Berechnungsverfahren</li> <li>• Parametererregte Schwingungen: Beispiele, Parametererregte Schwingungen in linearen Systemen</li> <li>• Erzwungene Schwingungen: Harmonische Erregung, Sprungphänomene, Unter-, Ober- und Kombinationsschwingungen, Mitnahmeeffekte</li> <li>• Chaotische Bewegungen: Zeitdiskrete Systeme, zeitkontinuierliche Systeme, Beispiele</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 30 – 60 TN, Übung: 30 – 60 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundlagen der Mechatronik, Regelungstechnik, Maschinen- und Systemdynamik, Elektrotechnik, Messtechnik					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden nichtlineare Schwingungen klassifizieren und analysieren. Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. W. Sextro					

## 7.4 Fertigungstechnologie

Fertigungstechnologie						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.2330	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	<b>Grundlagen der Gestaltung von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen</b>		L.104.24266	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Umformtechnik 1		L.104.24250	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Spanende Fertigung		L.104.24245	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Beschichtungstechnik		L.104.21245	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Karosserietechnologie		L.104.25210	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Aufbau technischer Werkstoffe		L.104.23220	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Produktentwicklung mit CAD und PDM		L.104.11225	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Rechnerintegrierte Produktionssysteme CIM		L.104.51226	V3, WS	45 h	75 h
	Grundlagen der Fügetechnik		L.104.21211	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Zentraler oder primärer Aspekt dieses Moduls ist die Werkzeugmaschinen-technologie – Diese nimmt eine wesentliche Rolle bei der Herstellung von Karosseriebauteilen ein. Das zentrale Lehrangebot zum Aufbau und Einsatz von Werkzeugmaschinen wird in diesem Modul ergänzt um Kapitel / Wissensgebiete, die eine komplette industrielle Prozesskette zur Herstellung von Karosseriebauteilen von der Planung, über die Berechnung, die Werkstoffwahl, die Fertigung von Werkzeugen und Werkstücken sowie deren Einsatz abdecken. Durch das (zentrale) Lehrangebot befähigt, sind die Studierenden in der Lage, wichtige Komponenten von Werkzeugmaschinen, deren Funktion und Aufbau zu beschreiben und zu erläutern. Auch sind sie in der Lage, Einsatzszenarien und die erforderliche Peripherie zu skizzieren. Dieses Basiswissen können sie im Weiteren für die Analyse von bestehenden Werkzeugmaschinenkomponenten bzw. zur Konzeption und Konstruktion von neuen oder verbesserten Systemen oder auch deren verbessertem Einsatz nutzen. Durch das Hinzuziehen weiterer Wissensgebiete kann schließlich in diesem Sinne die gesamte Prozesskette der Karosserieteilefertigung abgedeckt werden.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Grundlagen der Gestaltung von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Gestelle und Führungen von Werkzeugmaschinen</li> <li>• Antriebe und Steuerungen</li> <li>• Pressenkomponenten, Pressenantriebe, Pressenperipherie</li> <li>• Maschinensicherheit</li> <li>• Maschinen zum Schneiden und Fügen</li> <li>• Gestaltung von Umformwerkzeugen</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 30 – 100 TN, Übung: 5 - 50 TN, Praxisübung 5 - 15 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau					



<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundlagen der Fertigungstechnik, Vorlesungen des Grundstudiums Maschinenbau
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden wichtige Komponenten von Werkzeugmaschinen, deren Funktion und Aufbau erläutern sowie geeignete Werkzeuge und Werkzeugmaschinen entsprechend den Anforderungen an das herzustellende Produkt auswählen und grundlegend auslegen. Es finden drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Benehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. W. Homberg

## 7.5 Festigkeitsberechnung

Festigkeitsberechnung						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.2335	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontakt-zeit</b>	<b>Selbst-studium</b>
	<b>FEM in der Festigkeitslehre</b>		V2 Ü1, WS	L.104.22240	45 h	75 h
	Höhere Technische Mechanik – Festigkeitsberechnung		V2 Ü1, SS	L.104.13215	45 h	75 h
	Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparats		V2 Ü1, WS	L.104.13260	45 h	75 h
	Werkstoffkunde der Kunststoffe		V2 P1, WS	L.104.42270	45 h	75 h
	Mechanik der Werkstoffe		V2 Ü1, WS	L.104.22270	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können verschiedene Berechnungsmethoden der Mechanik erläutern und deren Vor- und Nachteile benennen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, für gegebene Problemstellungen eine grundlegende Werkstoffauslegung durch die praktische Anwendung von Finite-Element-Methoden vorzunehmen.  Die Studierenden können in exemplarischen Gebieten der Festigkeitsberechnung (z.B. FEM, höhere Mechanik, Biomechanik, Werkstoffkunde) die relevanten Zusammenhänge erläutern. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die in den Grundlagenvorlesungen erworbenen Kenntnisse auf diese Gebiete anzuwenden, um entsprechende Problemstellungen zu behandeln. Des Weiteren können die Studierenden FE-Analysen mit einem kommerziellen FE-Programm durchführen.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> FEM in der Festigkeitslehre <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Finite-Element-Methode: Direkte Methode, FEM in der Stabstatik, Elastischer Zugstab, Wärmeleitung im Stab, FEM für das Fachwerk, Netzgenerierung und Adaptivität, Galerkin Verfahren für den Zugstab</li> <li>Finite-Element Anwendungen: CAE-Erstellung von ein- und dreidimensionalen Geometrien, Eingabe von Materialkennwerten, Erstellung von Finite-Element-Netzen, Durchführung von Finite-Element-Rechnungen, Ergebnisverbesserung durch Auswahl geeigneter finiter Elemente, Postprocessing und Bewertung der Ergebnisse unter Berücksichtigung der analytischen Lösungen</li> <li>Implementierung in MATLAB: Pre-Processing einfacher geometrischer Strukturen, Aufstellen und Lösen des Gleichungssystems, Post-Processing, wie Verschiebungs-, Dehnungs- und Spannungs-Darstellung</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 30 – 50 TN, Übung: 20 - 30 TN, Praktikum 12 -15 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundkenntnisse in Mechanik und Mathematik, Grundlagen der Kunststoffverarbeitung					

8	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Methoden erläutern, sowie für Berechnungsbeispiele detaillierte Lösungen finden. Es finden drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>-</p>
10	<p><b>Modulbeauftragter</b></p> <p>Prof. Dr. R. Mahnken</p>

## 7.6 Industrieautomatisierung

Industrieautomatisierung						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.2340	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kon-takt-zeit</b>	<b>Selbst-studium</b>
	<b>Rechnerintegrierte Produktionssysteme CIM</b>		L.104.51226	<b>V3, WS</b>	45 h	75 h
	Projektlabor Digitale Fabrik A		L.104.51960	P6, WS + SS	180 h	60 h
	Projektlabor Digitale Fabrik B		L.104.51961			
	Programmierung von Industriesteuerungen		L.104.51420	Ü3, WS, SS	45 h	75 h
	Roboterprogrammierung		L.104.51478	Ü3, WS, SS	45 h	75 h
	NC-Programmierung		L.104.51476	Ü3, WS, SS	45 h	75 h
	Virtual und Augmented Reality in der Produktentwicklung		L.104.51565	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Automatisierungstechnik und Robotik		L.104.52255	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Grundlagen der Gestaltung von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen		L.104.24466	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Die erste Veranstaltung des Moduls ist Pflicht, zusätzlich sind zwei Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <p>Die Studierenden können die Grundkomponenten der Informations- und Kommunikationstechnik (z. B. Rechnersysteme, Kommunikationssysteme und Datenbanksysteme) sowie Anwendungssysteme zur Unterstützung der Hauptgeschäftsprozesse Produktentstehung (Virtual Prototyping) und Auftragsabwicklung (PPS/ERP) benennen und einordnen. Ferner können die Studierenden den Aufbau von Fertigungssystemen der flexiblen Automatisierung beschreiben sowie die Programmierung, Steuerung und Überwachung dieser Systeme erklären. Sie sind in der Lage, die Systematik der rechnerunterstützten Planung von Fertigungssystemen (Digitale Fabrik, Virtuelle Produktion) zu diskutieren.</p> <p>Die Studierenden können Konzeptionen zur Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnik in Industrieunternehmen differenzieren und beurteilen. Sie sind in der Lage, maßgeblich an der Erarbeitung und Umsetzung der Konzeptionen in Projekten der Industrieautomatisierung mitzuwirken. Darüber hinaus können Sie die erworbenen Kenntnisse im Rahmen der vertiefenden Veranstaltungen (z.B. Projektlabor Digitale Fabrik oder Programmierung von Industriesteuerungen) umsetzen, beurteilen und in die Praxis transferieren.</p>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Rechnerintegrierte Produktionssysteme CIM <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basistechnologie: Kommunikationstechnologie, Beschreibungssprachen, Systemarchitekturen</li> <li>• Systeme zur Produktentwicklung: CAD-Systeme, Digital Mock-Up, Virtual Prototyping</li> <li>• Informationsmanagement: Datenbanksysteme, Produktdatenaustausch, Datenmanagement (PDM-, PLM-Systeme)</li> <li>• Flexibel automatisierte Teilefertigung: Maschinenkonzepte, CNC-Technik und -Programmierung</li> <li>• Flexible Fertigungszellen, -systeme und -linien</li> <li>• Flexibel automatisierte Handhabung und Montage: Industrieroboter und Montagesysteme</li> <li>• Flexibel automatisierter Materialfluss: Materialflusskomponenten und -systeme</li> <li>• Fertigungs- und Prozessleitsysteme</li> <li>• IT-Management, Einführung von IT-Systemen</li> </ul> <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium					

<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 20 – 50 TN, Übung: 20 - 30 TN, Praktikum 12 -15 TN
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Ingenieurinformatik
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Industrielle Produktion, Technische Informatik, Einführung in die Fertigungstechnik
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden die Grundkomponenten der Informations- und Kommunikationstechnik sowie Anwendungssysteme zur Produktentstehung und Auftragsabwicklung skizzieren und den Aufbau von Fertigungssystemen der flexiblen Automatisierung erläutern. Es finden drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Benehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Zur Vergabe der Kreditpunkte sind die Modulklausur bzw. die Modulteilprüfungen zu bestehen.
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. I. Gräßler

## 7.7 Kunststoffverarbeitung

Kunststoffverarbeitung					
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M.104.2345	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>
	<b>Kunststoffproduktentwicklung</b>		L.104.42260	V2 Ü1, SS	75 h
	Kautschukverarbeitung		L.104.41240	V2 Ü1, SS	75 h
	Qualitätssicherung in der Kunststofftechnik		L.104.41260	V2 Ü1, SS	75 h
	Faserverbundmaterialien		L.104.42240	V2 Ü1, SS	75 h
	Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik		L.104.31209	V2 Ü1,5, WS	67,5 h
	Rheologie		L.104.32250	V2 P1, WS	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.				
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können Berechnungsverfahren zur Analyse von polymeren Materialien und deren Verarbeitungsprozessen anwenden Sie sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkte kunststoffgerecht auszulegen und zu konstruieren</li> <li>• Methoden zur Überprüfung von Produkt- und Prozessqualität anzuwenden</li> <li>• Wirtschaftliche Aspekte der Produktion zu erfassen und zu berechnen</li> <li>• Besonderheiten und Materialeigenschaften technischer Spezialkunststoffe aufzuzählen und deren spezifische Maschinentechnik für die Verarbeitung zu beschreiben und darzustellen</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Kunststoffproduktentwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Gestaltungsregeln</li> <li>• Mechanische Eigenschaften und Kennwerte</li> <li>• Verbindungstechnik: Nieten, Schrauben, Schnappverbindungen, Gewindegestaltung, etc.</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium				
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 30 – 60 TN, Übung: 15 - 30 TN				
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau				
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundlagen der Kunststoffverarbeitung				
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden die in den Veranstaltungen erlangten Kompetenzen wiedergeben. Es finden drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 - 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche. Die Veranstaltung Stoffübertragung und Mischphasenthermodynamik wird mit zwei Teilklausuren abgeschlossen.				
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. E. Moritzer				

## 7.8 Qualitätsmanagement

Qualitätsmanagement						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.2350	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kon-takt-zeit</b>	<b>Selbst-studium</b>
	<b>Methoden des Qualitätsmanagements</b>		L.104.11231	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Qualitätssicherung in der Kunststofftechnik		L.104.41260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Produktdatenmanagement für die Produktentwicklung		L.104.11245	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Allgemeines Recht und Vertragsrecht für Ingenieure		L.104.32280	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Intensivseminar „Konstruktion und Planung“		L.104.11650	S5, WS	75 h	45 h
	Patentstrategie und Patentrecht		L.104.12210	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes		L.104.32263	V3, WS	45 h	75 h
	Standardsoftware im Maschinenbau		L.104.11240	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Bei erfolgreicher Absolvierung des Moduls können Studierende Methoden des Qualitätsmanagements in produzierenden und dienstleistenden Unternehmen auf der Ebene der gesamten Unternehmensprozesse und in unterschiedlichen Unternehmensbereichen anwenden. Sie können die Methoden hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen sowie Zusammenhänge analysieren. Studierende können exemplarisch Randbedingungen und Einflussfaktoren für die Anwendung von Methoden des Qualitätsmanagements (z. B. rechtliche Grundlagen, Umweltschutz, Hilfsmittel wie Softwaresysteme) wiedergeben. Sie sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• exemplarische Problemstellungen und Zusammenhänge zu analysieren,</li> <li>• Abhängigkeiten zu anderen Prozessen und Managementansätzen zu erkennen und</li> <li>• die Methoden in ganzheitliche QM-Konzepte zur Lösung von Problemen der Praxis in unterschiedlichen Branchen und Unternehmensbereiche einzubinden.</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Methoden des Qualitätsmanagements <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Qualitätsbegriff</li> <li>• Elemente des Qualitätsmanagements</li> <li>• Prozessorientiertes Qualitätsmanagement</li> <li>• Produktrealisierung (Planung, Entwicklung, Beschaffung, Produktion)</li> <li>• Messung, Analyse und Verbesserung (Prüfplanung, Prüfmittelverwaltung)</li> <li>• Grundlagen der Statistik</li> <li>• Qualitätslenkung</li> <li>• Darlegung des Qualitätsmanagementsystem</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 20 – 60 TN, Übung: 20 - 40 TN, Praktikum 12 -15 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Ingenieurinformatik Maschinenbau					

<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> -
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse und –methoden erläutern sowie geeignete Konzepte zur Anwendung auswählen und erstellen. Es finden drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. R. Koch



## 7.9 Softwaretechnik

Softwaretechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.2355	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	<b>Konzepte und Methoden der Systemsoftware</b>		L.079.11200	wird ergänzt	90 h	150 h
	<b>Softwareentwurf</b>		L.079.10400	wird ergänzt	45 h	75 h
	Rechnerintegrierte Produktionssysteme CIM		L.104.51226	V3, WS	45 h	75 h
	Projektlabor Digitale Fabrik A		L.104.51960	P6, WS+SS	180 h	60 h
	Projektlabor Digitale Fabrik B		L.104.51961			
	Virtual Reality und Augmented Reality in der Produktentwicklung		L.104.51265	V2 P1, SS	45 h	75 h
	Produktdatenmanagement für die Produktentwicklung		L.104.11245	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Standardsoftware im Maschinenbau		L.104.11240	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Das Modul besteht aus zwei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es ist eine weitere Veranstaltung aus der obigen Liste zu wählen.					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Softwaretechnik und besitzen Kenntnisse über den Softwareentwicklungsprozess, mit denen sie Problemstellungen aus der Praxis lösen können. Sie können den Nutzen und die Probleme des Einsatzes von Softwareprodukten in Technik und Wirtschaft beurteilen und Planungen für deren Implementierung erarbeiten.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Softwareentwurf</b> Es werden Modellierungssprachen zur Beschreibung des statischen und dynamischen Aspekts von Softwaresystemen im Allgemeinen und von Benutzungsschnittstellen im Besonderen eingeführt. Hierzu gehört insbesondere die objektorientierte Modellierungssprache UML (Unified Modeling Language), die wiederum auf Diagrammsprachen wie Klassendiagrammen, Sequenzdiagrammen, Kollaborationsdiagrammen, Zustandsdiagrammen und Aktivitätsdiagrammen beruht. Die Vorlesung wird abgerundet mit methodischen Hinweisen zum Einsatz dieser Sprachen im Software-Entwicklungsprozess. <b>Konzepte und Methoden der Systemsoftware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Rechnerarchitekturen</li> <li>• Prozesse und Nebenläufigkeit</li> <li>• Prozess-Scheduling</li> <li>• Prozesssynchronisation und Transaktionen</li> <li>• Betriebsmittelverwaltung und Verklemmungen</li> <li>• Speicherverwaltung</li> <li>• Kooperative Prozessinteraktion</li> </ul> Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 25 – 30 TN, Übung: 25 – 30 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Für die Veranstaltung Softwareentwurf sind grundlegende Kenntnisse in einer zum Softwareentwurf geeigneten Sprache (z.B. Java) Voraussetzung. Für die Veranstaltung Konzepte und Methoden der Systemsoftware grundlegende Kenntnisse der Programmiersprachen sowie der Rechnerarchitektur sind erforderlich.					

<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche. Die Studierenden sollen in der Prüfung grundlegende Methoden der Softwaretechnik erläutern sowie den Nutzen und die Probleme des Einsatzes von Softwareprodukten in Technik und Wirtschaft beurteilen.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. J. Vrabec

## 8 Ingenieurinformatik

### 8.1 Basismodul Ingenieurinformatik

Ingenieurinformatik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.079.0506	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kon-takt-zeit	Selbst-studium
	Grundlagen der Programmiersprachen		L.079.10300	Wird ergänzt	45 h	75 h
	Datenstrukturen und Algorithmen		L.079.10800	Wird ergänzt	90 h	150 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden verstehen die Grundkonzepte von Programmier- und Anwendungssprachen, typische Eigenschaften nicht-imperativer Sprachen, einfache Grammatiken und Typspezifikationen. Sie können funktionale und logische Programme entwickeln. Die Studierenden haben ein grundlegendes Wissen auf dem Gebiet der Algorithmen und Datenstrukturen. Sie verfügen über Kompetenzen, Algorithmen zu verstehen, zu entwerfen und zu analysieren. Sie sind vertraut mit Datenstrukturen, auf die Algorithmen angewendet werden können.					
3	<b>Inhalte</b> 1. Grundlagen der Programmiersprachen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntaktische Strukturen</li> <li>• Gültigkeit von Definitionen</li> <li>• Lebensdauer von Variablen</li> <li>• Datentypen</li> <li>• Aufruf, Parameterübergabe</li> <li>• Funktionale Programmierung</li> <li>• Logische Programmierung</li> </ul> 2. Datenstrukturen und Algorithmen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (Rechenmodelle, Effizienzmaße, Beispiele)</li> <li>• Sortierverfahren (Quicksort, Heapsort, Mergesort)</li> <li>• Datenstrukturen (Verkettete Listen, Bäume, Graphen)</li> <li>• Dynamische Suchstrukturen (Suchbäumen, Balancierung von Suchbäumen, Hashing)</li> <li>• Entwurfs- und Analyseverfahren (Rekursion und das Mastertheorem, Teile-und-Herrsche, Dynamische Programmierung, Backtracking, Branch &amp; Bound, Greedy Algorithmen)</li> <li>• Graphenalgorithmen (Kürzeste Wege, Minimale Spannbäume, Flussprobleme)</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 20 – 30 TN, Übung: 20 – 30 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) -					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Der Veranstaltungsteil Grundlagen der Programmiersprachen setzt voraus, dass eine Programmiersprache grundlegend erlernt wurde, wie sie z. B. im ersten Teil des Moduls vermittelt wird. Außerdem wird die Kenntnis des Kalküls kontextfreie Grammatiken, z. B. aus dem Modul Modellierung vorausgesetzt.					
8	<b>Prüfungsformen</b> Zwei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den					

	Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche. In der Prüfung sollen die Studierenden einfache Grammatiken, Typspezifikationen, funktionale und logische Programme entwickeln sowie der Qualität von Algorithmen und algorithmischen Ansätzen unter Effizienzaspekten einschätzen.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. J. Vrabec

## 8.2 Softwaretechnik

Softwaretechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.079.0507	360 h	12	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Softwareentwurf		L.07910400	Wird ergänzt	45 h	75 h
	Konzepte und Methoden der Systemsoftware		L.079.11200	Wird ergänzt	90 h	150 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Softwaretechnik und besitzen Kenntnisse über den Softwareentwicklungsprozess, mit denen sie Problemstellungen aus der Praxis lösen können. Sie können den Nutzen und die Probleme des Einsatzes von Softwareprodukten in Technik und Wirtschaft beurteilen und Planungen für deren Implementierung erarbeiten.					
3	<b>Inhalte</b> <b>Softwareentwurf</b> Es werden Modellierungssprachen zur Beschreibung des statischen und dynamischen Aspekts von Softwaresystemen im Allgemeinen und von Benutzungsschnittstellen im Besonderen eingeführt. Hierzu gehört insbesondere die objektorientierte Modellierungssprache UML (Unified Modeling Language), die wiederum auf Diagrammsprachen wie Klassendiagrammen, Sequenzdiagrammen, Kollaborationsdiagrammen, Zustandsdiagrammen und Aktivitätsdiagrammen beruht. Die Vorlesung wird abgerundet mit methodischen Hinweisen zum Einsatz dieser Sprachen im Software-Entwicklungsprozess. <b>Konzepte und Methoden der Systemsoftware</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Rechnerarchitekturen</li> <li>• Prozesse und Nebenläufigkeit</li> <li>• Prozess-Scheduling</li> <li>• Prozesssynchronisation und Transaktionen</li> <li>• Betriebsmittelverwaltung und Verklemmungen</li> <li>• Speicherverwaltung</li> <li>• Kooperative Prozessinteraktion</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 25 – 30 TN, Übung: 25 – 30 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Für die Veranstaltung Softwareentwurf sind grundlegende Kenntnisse in einer zum Softwareentwurf geeigneten Sprache (z.B. Java) Voraussetzung. Für die Veranstaltung Konzepte und Methoden der Systemsoftware grundlegende Kenntnisse der Programmiersprachen sowie der Rechnerarchitektur sind erforderlich.					
8	<b>Prüfungsformen</b> Zwei lehreinrichtungenbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche. Die Studierenden sollen in der Prüfung grundlegende Methoden der Softwaretechnik erläutern sowie den Nutzen und die Probleme des Einsatzes von Softwareprodukten in Technik und Wirtschaft beurteilen.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. J. Vrabec					

## 8.3 Modellierung

Modellierung						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.079.1201	360 h	10	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Modellierung		L.079.10700	V4 Ü4, WS	120 h	180 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Vermittlung von Faktenwissen - Grundkonzepte der vermittelten Kalküle erlernen, - einen Überblick über wissenschaftlich fundierte Modellierungsmethoden und -kalküle bekommen  Vermittlung von methodischem Wissen - den konzeptionellen Kern der Kalküle beherrschen, - die für die Methoden typischen Techniken erlernen, - Kalküle an typischen Beispielen anwenden  Vermittlung von Transferkompetenz in Übungen und Hausaufgaben neue Aufgaben mit den erlernten Kalkülen modellieren. Vermittlung von normativ-bewertenden Kompetenzen - an einer größeren Aufgabe die Eignung der Kalküle für die Modellierung von Teilaspekten untersuchen - den praktischen Wert von präzisen Beschreibungen erkennen.  Schlüsselqualifikationen - Kooperations- und Teamfähigkeit in den Präsenzübungen - Strategien des Wissenserwerbs: Kombination aus Vorlesung, Vor- und Nachbereitung am Vorlesungsmaterial, Präsenzübungen mit betreuter Gruppenarbeit, Hausaufgaben und Zentralübung					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> 1. Einführung Begriffe Modell, Modellierung 2. Modellierung mit grundlegenden Kalkülen Wertebereiche, Terme, Algebren 3. Logik Aussagenlogik, Programmverifikation, Prädikatenlogik 4. Modellierung mit Graphen Weg, Verbindung, Zuordnung, Abhängigkeiten, Abfolgen, Fluss 5. Modellierung von Strukturen kontext-freie Grammatiken, Entity-Relationship-Modell 6. Modellierung von Abläufen endliche Automaten, Petri-Netze					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: mit bis zu mehreren hundert Teilnehmern, Übung: bis ca. 20 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Informatik					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> -					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur mit einem Umfang von 1,5 - 2 h. Die Studierenden sollen in der Klausur die für die Methoden typischen Techniken erläutern und Kalküle an typischen Beispielen anwenden.					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. J. Vrabec					

Kompetenzentwicklung						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.052.8110	330 h	11	5.-6. Sem.	Jedes Jahr	1-2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Variante A an der Fakultät für Kulturwissenschaften:					
	Vorlesung Unterricht und Allgemeine Didaktik				30 h	30 h
	Veranstaltung zu Diagnose und Förderung inklusive Orientierungspraktikum				30 h	240 h*
	Oder Variante B an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften:					
	Modul Kompetenzentwicklung für LA BK Vorlesung mit integrierter Übung inklusive Orientierungspraktikum				75 h	255 h*
	* davon 80 h Kontakt mit Schule					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<b>Fachlich-inhaltliche Ziele:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Faktenwissen: factual knowledge Die Studierenden beobachten und reflektieren Kompetenzentwicklungsprozesse bei sich selbst und bei anderen. Sie analysieren Prozesse, die zum Aufbau und zur Entwicklung von Kompetenz führen. Sie beschreiben Kompetenz als Konstrukt anhand von unterschiedlichen Entwicklungstheorien. Sie analysieren Faktoren, die auf die individuelle wie kooperative Kompetenzentwicklung Einfluss haben. Mit Hilfe von Diagnoseinstrumente werden Entwicklungsprozesse beschrieben</li><li>Methodenwissen: methodic competence Die Studierenden erfahren ihre individuelle wie auch kooperative Kompetenzentwicklung als gestalt- und steuerbarer Prozess. Mit Hilfe von Lernstrategien und -techniken wissenschaftlichen Arbeitens werden Werkzeuge zur eigenen Steuerung vermittelt und angewandt. Dabei kommen sowohl Strategien der primären Prozessgestaltung als auch der eigenständigen Regulation und Steuerung zum Einsatz.</li><li>Transferkompetenz: transfer competence Der bisherige Kompetenzerwerb wird unter Anwendung von Konzepten / Modellen und Theorien systematisch reflektiert, Bereiche mit Förderbedarf identifiziert, Instrumente und Strategien zur eigenen Entwicklung angewandt und Konzepte für die Gestaltung von Entwicklungskonzepten erstellt.</li><li>Normativ-bewertendes Wissen: normative competence Die systematische Auseinandersetzung sowohl mit dem eigenen Entwicklungsverlauf als auch mit Konzepten und Modellen aus der Theorie führt in die wissenschaftliche Grundhaltung forschenden Lernens ein. Durch den Abgleich sollen Studierende stärker die Verantwortung für ihre eigenen Entwicklungsverläufe übernehmen können.</li></ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Problemanalyse</li><li>Informationsrecherche, -aufbereitung und -präsentation</li><li>individuelle Steuerung und Gestaltung des eigenen Kompetenzerwerbs</li><li>Gestaltung von Prozessen in Arbeitsteams</li><li>Integration von Medien als Werkzeuge für die Kompetenzentwicklung</li></ul>					

	<b>Orientierungspraktikum:</b> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Komplexität des schulischen Handlungsfelds aus einer professions-, lerner- und systemorientierten Perspektive zu erkunden,</li> <li>• erste Beziehungen zwischen bildungswissenschaftlichen/berufspädagogischen Theorieansätzen und konkreten pädagogischen Situationen herzustellen,</li> <li>• einzelne pädagogische Handlungssituationen, insbesondere solche mit dem Ziel des Erwerbs beruflicher Handlungskompetenz, mit zu gestalten und</li> </ul> Aufbau und Ausgestaltung von Studium und eigener professioneller Entwicklung reflektiert zu gestalten.
3	<b>Inhalte</b> Themen des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzüberblick Lernen, Kompetenz und Lerntheorie</li> <li>• Lernen als Handlung</li> <li>• Kommunikation und Interaktion</li> <li>• Kompetenzentwicklung</li> <li>• Kompetenzdiagnose</li> <li>• Lebenslanges Lernen</li> <li>• Strukturen der Bildung und Bezug zur Kompetenzentwicklung</li> <li>• Grundlagen des selbstgesteuerten Lernens</li> <li>• Orientierungspraktikum</li> </ul>
4	<b>Lehrformen</b> Das Modul umfasst Seminare, Übungen, Tutorien und verschiedene Formen des Selbststudiums.
5	<b>Gruppengröße</b> Einführung und Seminare: 50 TN
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) -
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> keine
8	<b>Prüfungsformen</b> Bei Veranstaltungen in der Fakultät für Kulturwissenschaften: Es ist eine Prüfungsleistung in der Vorlesung und eine Prüfungsleistung in der Veranstaltung zu Diagnose und Förderung zu erbringen. Zu den Formen der Leistungserbringung vgl. Besondere Bestimmungen der PO, § 42. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche. Bei Veranstaltungen in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften: Zu den Prüfungsleistungen vgl. das Modulhandbuch der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften. Die Prüfungsleistung erfolgt in Form eines Portfolios.
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulteilprüfungen sowie aktive und qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen. Zu Formen der aktiven und qualifizierten Teilnahme vgl. § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrkraft zu Beginn der Veranstaltung bekannt.
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> Prof. Dr. Kremer / Prof. Dr. Ziegler / Prof. Dr. Sloane / Prof. Dr. Winther / Prof. Dr. Beutner



## 9.2 Berufspädagogik

Berufspädagogik						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.052.8120	210 h	7	5.-6. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kon-takt-zeit</b>	<b>Selbst-studium</b>
	<b>Variante A</b> an der Fakultät für Kulturwissenschaften:					
	Berufliche Bildung als Forschungs- und Praxisfeld inkl. Übung				45 h	165 h*
	Berufsfeldpraktikum					
	<b>Variante B</b> an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften:					
	Betriebliche Bildung für LA BK Vorlesung mit integrierter Übung inklusive Methodenreflektion				45 h	165 h*
	Berufsfeldpraktikum					
	* davon 60 h Praktikumskontakt					
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachlich-inhaltliche Ziele:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Faktenwissen: factual knowledge A: Die Studierenden kennen zentrale Fragestellungen, Analyseperspektiven und -methoden der Berufsbildungsforschung, sie kennen die unterschiedlichen Teilbereiche des beruflichen Bildungssystems, sie kennen die je spezifischen institutionellen und organisationalen Strukturen und die Bedingungen für deren Herausbildung und sie erkennen Phänomene des Wandels B: Die Studierenden können berufliche Ausbildungssituationen planen, durchführen und kontrollieren. Die Studierenden berücksichtigen Besonderheiten des betrieblichen Umfelds. Sie lernen Instrumente, Methoden und Medien der betrieblichen Bildungsarbeit kennen. Sie können Institutionen der beruflichen Bildung unterscheiden</li> <li>Methodenwissen: methodic competence A: Die Studierenden können das System beruflicher Bildung kriterienbezogen analysieren und sie können dabei pädagogische von anderen Analyseperspektiven unterscheiden. B: Die sozial-ökonomischen Rahmenbedingungen für die betriebliche Bildungsarbeit werden analysiert. Aufgabenanforderungen der betrieblichen Bildungsarbeit werden bestimmt und mit Hilfe von Problemlösestrategien bearbeitet.</li> <li>Transferkompetenz: transfer competence A: Sie sind in der Lage, die Rahmenbedingungen und Strukturen des professionellen Handlungsfeldes sowie die aktuellen und perspektivischen Lebens- und Arbeitsbedingungen ihrer Adressaten einzuschätzen und bei ihren professionellen Entscheidungen zu berücksichtigen. B: Sie führen Aufgaben der betrieblichen Bildungsarbeit (Bedarfsermittlung, Zielgruppenanalyse, Angebotsentwicklung, Evaluation, ...) unter dem Rückgriff auf bestehende Konzepte und Instrumente durch.</li> <li>Normativ-bewertendes Wissen: normative competence A: Sie können auf das Berufsbildungssystem bezogene Reformansätze bewerten. B: Die Studierenden entwickeln strategische Positionen und setzen, unter Berücksichtigung von geltenden Bildungszielen und normierenden Prinzipien, ihre strategische Position in konkrete Bildungsmaßnahmen um. Sie können über Evaluationsverfahren Bewertungen der eigenen Handlungen einholen und für die weitere Vorgehensweise nutzen. Sie verwenden verschiedene Formen wissenschafts- und handlungspropädeutischen Arbeitens im gesellschaftswissenschaftlichen Unterricht und erwerben die Fähigkeit zur Einschätzung ihrer Bedeutung für die Gestaltung von Lehr-Lernsituationen und zur Berücksichtigung interdisziplinärer Zugänge im Unterricht der Sekundarstufe II sowie zur Einschätzung der Bedeutsamkeit biographischen Lernens im gesellschaftswissenschaftlichen Unterricht</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>mehrperspektivisches und analytisches Denken konzeptionelles Verständnis wissenschaftlicher</li> </ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Betrachtungsweisen</li> <li>• Systemisches Denken</li> <li>• Denken in Regelkreisläufen</li> <li>• Kooperations- und Teamfähigkeit in den Hausaufgabenteams und Projektgruppen</li> <li>• Interpretation von Vorgaben</li> <li>• Techniken des Informationsmanagements</li> </ul> <p><b>Berufsfeldpraktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitung auf den Lehrerberuf</li> <li>• Erschließung anderer Berufsfelder (berufliche und betriebliche Weiterbildung, Jugendarbeit)</li> <li>• Erschließung der betrieblicher Anforderungssituationen</li> <li>• Erschließung betrieblicher Umgangsformen und Organisationsstrukturen</li> </ul> <p>Erschließung wirtschaftlicher und/oder berufspädagogischer Zielsetzungen im Praxiskontext</p>
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Themen des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berufsbildungsforschung (Grundfragen, Analyseperspektiven und -methoden)</li> <li>• Arbeit, Beruf, Beruflichkeit, Berufsformen</li> <li>• Institutionen und Organisationen des Berufsbildungssystem aus historischer und aktueller Perspektive <ul style="list-style-type: none"> <li>- Duales System</li> <li>- Schulberufssystem</li> <li>- Übergangssystem</li> <li>- Weiterbildungssystem</li> </ul> </li> <li>• Probleme und Reformansätze</li> <li>• Berufsfeldpraktikum</li> </ul> <p>Zusätzliche Themen in der wirtschaftswissenschaftlichen Variante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbildungsordnungen und curriculare Grundlagen</li> <li>• Methoden betrieblichen Lehrens und Lernens</li> <li>• Kooperation Schule und Betrieb</li> <li>• Strategisches Bildungsmanagement</li> <li>• Strukturen berufliche Erstausbildung und beruflicher Weiterbildung</li> <li>• Wissenschafts- und Handlungspropädeutik als didaktische Prinzipien</li> </ul> <p>Fächerverbindendes und fächerübergreifendes Lernen</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Das Modul umfasst</p> <p>Variante A: eine Vorlesung und Tutorien sowie verschiedene Formen des Selbststudiums.</p> <p>Variante B: Seminare, Übungen, Tutorien und verschiedene Formen des Selbststudiums</p> <p>Zum Berufsfeldpraktikum vgl. § 39 Abs. 4 Besondere Bestimmungen</p>
<b>5</b>	<p><b>Gruppengröße</b></p> <p>Einführung und Seminare: 45 TN</p>
<b>6</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>-</p>
<b>7</b>	<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse</b></p> <p>keine</p>
<b>8</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Bei Veranstaltungen in der Fakultät für Kulturwissenschaften: Es ist eine Modulprüfung zu erbringen. Zu den Formen der Leistungserbringung vgl. Besondere Bestimmungen der PO, § 42. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.</p> <p>Bei Veranstaltungen in der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften: Es ist eine Modulprüfung zu erbringen. Zu den Prüfungsleistungen vgl. das Modulhandbuch der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften.</p>
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung sowie aktive und qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen. Zu Formen der aktiven und qualifizierten Teilnahme vgl. § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrkraft zu Beginn der Veranstaltung bekannt.</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b></p> <p>Prof. Dr. Kremer / Prof. Dr. Ziegler / Prof. Dr. Sloane / Prof. Dr. Winther / Prof. Dr. Beutner</p>

## 9.3 Fachdidaktik

Grundmodul Technikdidaktik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.048.8020	180 h	6	5.-6. Sem.	Jedes Semester	2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Didaktische Grundlagen der beruflichen Fachrichtungen				30 h	60 h
	Theorien, Modelle, Methoden und Medien				30 h	60 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> Studierende sind nach Besuch des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen des Faches Maschinenbautechnik zu erklären,</li> <li>– fachwissenschaftliche Besonderheiten der Maschinenbautechnik wie die Darstellung und Modellbildung technischer Systeme, die systematische Entwicklung von technischen Systemen auf der Basis naturwissenschaftlicher Grundlagen sowie die Darstellung technischer Zusammenhänge in Funktions- und Ergebnisdiagrammen in didaktische Konzepte einfließen zu lassen,</li> <li>– fachliche Konzepte und Methoden zum Lehren und Lernen gegenüberzustellen,</li> <li>– die vermittelten Methoden zum Lehren und Lernen zu systematisieren und inhalts-, problem- und zielgruppengerecht auszuwählen,</li> <li>– Ziele, Inhalte und Standards entsprechend dem Ausbildungsziel (Berufsgrundschuljahr, Berufsfachschulen, Höhere Berufsfachschulen, etc.) zu formulieren und zu begründen,</li> <li>– fachliche Inhalte in didaktischen Kontexten berufsfeldorientiert zu strukturieren und im Rahmen betrieblicher Aufgaben zu bearbeiten,</li> <li>– Ziele und Inhalte für Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen vor dem Hintergrund betrieblicher Anforderungen zu formulieren und zu begründen.</li> <li>– transparente Leistungskontrollen für berufsfelddidaktische Konzepte einzusetzen.</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Studierende sind nach Besuch des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>– exemplarische Inhalte für heterogene Lerngruppen auszuwählen, zu elementarisieren und curricular anzuordnen,</li> <li>– geeignete Medien auszuwählen und hinsichtlich ihrer spezifischen Einsatzbedingungen und Wirkungen im Lehr- und Lernprozess zu beurteilen und einzusetzen.</li> </ul>					
3	<b>Inhalte</b> Zum Kern der Lehrerbildung an der Universität gehört der Erwerb didaktischer Kompetenzen, die auf Fachkompetenzen aufbauen und sie ergänzen. Dieses Modul legt die Grundlage der auf das Berufskolleg bezogenen didaktischen Ausbildung mit ihren Fachrichtungen und den darauf bezogenen Berufs- und Arbeitsfeldern und soll Konzepte und Methoden für die Gestaltung und Reflexion von schüleraktivem Unterricht bieten. Das Grundmodul soll sich folgenden Themen widmen: Didaktische Grundlagen der beruflichen Fachrichtungen (u. a. Lernfeldkonzept in maschinenbautechnischen Berufen, betriebliche Aufträge, außerschulische Lernorte); Theorien, Modelle, Methoden und Medien (u. a. historische, aktuelle und zukünftige Entwicklungen im Berufsfeld Maschinenbautechnik, Problemlösestrategien im handlungsorientierten Unterricht, Einsatz von modernen Kommunikations- und Präsentationstechniken, Bildungsziele und Bildungsstandards, Rahmenlehrpläne und Richtlinien des Landes NRW, diagnostische Verfahren). Didaktische Konzepte, Modelle und Methoden werden gezielt auf Beispiele aus der Maschinenbautechnik angewandt.					
4	<b>Lehrformen</b> Das Modul umfasst Vorlesungen sowie Formen des Selbststudiums.					
5	<b>Gruppengröße</b> Gruppeneinteilungen sind in den Vorlesungen ab 40 Personen vorgesehen.					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Das Modul wird im Studiengang Lehramt BK Elektrotechnik (BA) verwendet.					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> keine					
8	<b>Prüfungsformen</b> Aktive und qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen als Referat oder Hausaufgabe. Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfung (Dauer: 30 bis 45 Minuten) oder Hausarbeit (ca. 40.000					

	Zeichen)
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Bestandene Modulabschlussprüfung sowie aktive und qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte</b> Jun.-Prof. Dr. Katrin Temmen

## 10 Projektseminar

Bei Wahl der berufsbildenden Anteile entfällt das Projektseminar.

Projektseminar					
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M.104.2500	60 h	2	5./6. Sem.	Jedes Jahr	1 Woche
1	<b>Lehrveranstaltungen und Lehrformen</b> Projektseminar			<b>Kontaktzeit</b> 45 h	<b>Selbststudium</b> 15 h
2	<b>Lernergebnisse (Learning Outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, eine komplexe Aufgabenstellung aus dem Bereich des Maschinenbaus innerhalb einer Frist von einer Woche gemeinsam mit einem Team zu lösen. Dabei sind Sie in der Lage, zuvor erlerntes Fach- und Methodenwissen auf eine konkrete Problemstellung exemplarisch anzuwenden. In der Gruppenarbeit und bei Präsentationen erlernen und trainieren sie dabei auch spezifische Schlüsselkompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement, Zeitmanagement, Organisation</li> <li>• Teamarbeit</li> <li>• Präsentationstechnik</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> Im Projektseminar bearbeiten die Studierenden während einer Woche eine komplexe, reale Aufgabenstellung, indem sie sich selbstständig in Teams organisieren. Neben dem fachlichen Erkenntnisgewinn und der Anwendung von Methoden stehen das Projektmanagement und die Zusammenarbeit und Organisation im Team im Vordergrund. Das Projektseminar wird mit einer Präsentation abgeschlossen, so dass die Studierenden Erfahrung im Präsentieren eigener Ergebnisse vor einer Gruppe sammeln.  Die Aufgaben stammen aus den Forschungsgebieten der anbietenden Lehrstühle. Es werden die folgenden Projektseminare angeboten, wovon die Studierenden eines auszuwählen haben:  Fachlabor Werkstoffkunde Fertigungstechnik (Projektseminar) Innovations- und Entwicklungsmanagement (Projektseminar) Projektseminar Fügetechnik Projektseminar Leichtbau Projektseminar Rechnergestütztes Konstruieren und Planen Projektseminar Konstruktionstechnik Projektseminar Mechanische Verfahrenstechnik Projektseminar Mechatronik und Dynamik Projektseminar Regelungstechnik und Mechatronik Projektseminar Werkstoffmechanik Gestalten mit Kunststoffen (Projektseminar) Projektierung von Extrusionsanlagen (Projektseminar) Projektseminar Messtechnik Projektseminar Regenerative Energietechnik Seminar Fertigungstechnologie				
4	<b>Lehrformen</b> Projektarbeit				
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 15 – 20 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau				
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundstudium				
8	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 30 Minuten				
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -				
10	<b>Modulbeauftragter</b> -				

# 11 Bachelorarbeit

Bachelorarbeit					
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M.104.2002	450 h	15	5./6. Sem.	Jedes Jahr	ca. 3 Monate
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen und Lehrformen</b> 1. Bachelorarbeit (schriftlicher Teil) 2. Kolloquium			<b>Kontaktzeit</b> 40 h 15 h	<b>Selbststudium</b> 320 h 75 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Mit der Bachelor-Arbeit hat die Absolventin bzw. der Absolvent gezeigt, dass sie bzw. er die Fähigkeit besitzt, innerhalb einer bestimmten Frist ein Problem des Maschinenbaus nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. In der Arbeit sind im Zuge des Studiums erworbene Kompetenzen, insbesondere fachlich-methodische Kompetenzen und gegebenenfalls fachübergreifende Kompetenzen, von der Absolventin bzw. vom Absolventen eingesetzt worden. <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständige Projektarbeit unter Zeitdruck</li> <li>• Problemlösungskompetenz</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Umgang mit Literatur</li> <li>• Einsatz von Präsentationsmitteln, -techniken sowie Rhetorik</li> <li>• Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die Inhalte und die Aufgabenstellung der Bachelorarbeit werden von dem oder der Prüfenden festgelegt und dem Studierenden vor Beginn der Arbeit schriftlich ausgehändigt.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Projektarbeit, Selbststudium				
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Die Bachelorarbeit wird im Normalfall von einem bzw. einer Studierenden als Einzelarbeit durchgeführt. Im Ausnahmefall kann die Bachelorarbeit auch als Gruppenarbeit von mehreren Studierenden durchgeführt werden. Dabei müssen der Inhalt und der Umfang jedoch klar trennbar und bewertbar sein.				
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) -				
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzung</b> abgeschlossenes Grundstudium				
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium				
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Zur Vergabe der Kreditpunkte müssen sowohl die schriftliche Arbeit als auch das Kolloquium mit mindestens 4,0 (ausreichend) bewertet sein.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> -				



---

**HERAUSGEBER**  
**PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN**  
**WARBURGER STR. 100**  
**33098 PADERBORN**  
  
**[HTTP://WWW.UNI-PADERBORN.DE](http://www.uni-paderborn.de)**

---

**ISSN 2199-2819**